MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

SAINT-PÉTERSBOURG.

VII[E] SÉRIE.

TOME V.

(Avec 13 Planches.)



SAINT-PÉTERSBOURG, 1863.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg, MM. Eggers et Comp., à Riga, M. Samuel Schmidt, à Leipzig, M. Léopold Voss.

Prix: 8 Roubl. 40 Kop. arg. = 9 Thlr. 10 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.

Janvier 1863. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME V.

№ 1.

№ 2.

№ 3.

№ 4.

№ 5.

№ 6.

№ 7.

Chelonologische Studien, mit besonderer Beziehung auf die Schildkrötensammlung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Von Dr. **Alexander Strauch.** (Mit 1 chromolithographischen Tafel.) 196 pages.

№ 8.

Versuch über das Awarische. Von **A. Schiefner,** Mitgliede der Akademie. 54 pages.

№ 9.

Mémoire sur un cas particulier de l'homographie plane. Par **J. Somoff,** Membre de l'Académie. 22 pages.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
Tome V, N° 1.

BEITRÄGE
ZUR
INTEGRATION DER DIFFERENTIALGLEICHUNGEN
ERSTER ORDNUNG
ZWISCHEN
ZWEI VERÄNDERLICHEN GRÖSSEN.

VON

Dr. **Ferd. Minding,**
Professor an der Universität zu Dorpat.

Der Akademie vorgelegt am 4. October 1861.

St. PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg	in Riga	in Leipzig
Eggers et Comp.,	Samuel Schmidt,	Leopold Voss.

Preis: 75 Kop. = 25 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

K. Vesselofski, beständiger Secretär.

Im April 1862.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

EINLEITUNG.

Si Euleri scripta perfectissimis inventis redundant, non minore in pretio habenda sunt quae ipse imperfecta aliorumque curis expolienda reliquit.

Jacobi in Crelle's Journal Bd. 24. (1842).

Bei allen Fortschritten, welche in der Integralrechnung den vielseitigen und eifrigen Bemühungen neuester Zeit gelungen sind, ist die Integration der Differentialgleichungen erster Ordnung fast leer ausgegangen. Noch gegenwärtig bleiben Euler's *Institutiones calculi integralis* die reichste, ja fast die einzige Fundgrube von Beispielen solcher Integrationen, welche über die seitdem beständig nur wiederholten Regeln für homogene und für lineare Differentialgleichungen hinausgehen. Will man namentlich sich nicht bloss mit dem allgemeinen Nachweise und den einfachsten Anwendungen des integrirenden Faktors begnügen, so sieht man sich auf jenes Werk verwiesen, wo allein von diesem Faktor ein wirklicher Gebrauch gemacht und dadurch manche beachtenswerthe Integration gewonnen wird.

Dass diese Arbeiten Euler's so wenig Eingang in die neueren Lehrbücher gefunden haben, mag in mancherlei Ursachen begründet sein, hat indessen doch einige Entschuldigung für sich, in so fern sie zwar auf sehr bemerkenswerthe, aber nur vereinzelt stehende Beispiele führen, welche bei oft beträchtlichem Aufwande von Rechnung doch kein Gesetz irgend einer Art erkennen lassen und daher für die Methode nur geringe Ausbeute gewähren.

Hiermit stimmt auch das Urtheil, welches Jacobi in den oben vorangestellten Worten einer Abhandlung ausgesprochen hat, die vorzüglich geeignet war, die Aufmerksamkeit der Mathematiker von neuem auf jene Arbeiten Euler's zu lenken, indem sie eines der merkwürdigsten Beispiele des letzteren in erweiterter und zugleich vereinfachter Gestalt kennen lehrte.

Durch das Studium dieser Arbeiten Euler's und Jacobi's gelangte der Verfasser vorliegender Schrift dahin, einen kürzeren und leichteren Weg zu demselben Ziele zu finden, worüber er in einem Aufsatze Rechenschaft gab, der im vierten Bande des *Bulletin de l'Académie de St.-Pétersbourg* (1845, p. 375) erschienen und später in Crelle's Journal f. M. (Bd. 40, S. 361) übergegangen ist. Er glaubte damit eine neue Anregung für diese

Art von Untersuchungen gegeben zu haben, liess sie aber damals als ihm einstweilen fernliegend fallen, in der Hoffnung, dass das einfachere Verfahren sich Geltung verschaffen und der eröffnete Weg von Anderen weiter verfolgt werden würde. — Nachdem er aber in neueren Schriften, so viele hierher gehörige er zu sehen Gelegenheit hatte, überall nur das Gegentheil seiner Erwartung bestätigt gefunden, nämlich überall nur die alten Methoden wiederholt und des Späteren mit keinem Worte gedacht —; so ist ihm bei weiterem Nachdenken mehr und mehr die Nothwendigkeit klar geworden, nochmals auf die Sache zurückzukommen und das früher nur Angefangene durch eine umfassendere Untersuchung mehr zu ergründen und zu erweitern.

Das Ergebniss seiner Bemühungen legt der Verfasser hiermit dem mathematischen Publikum in Gestalt eines abgesonderten Heftes vor, welches er als eine Beilage zu den Lehrbüchern der Integralrechnung betrachtet zu sehen wünscht, indem er glaubt, dass die hier mitgetheilte Methode, abgesehen von ihrem nächsten wissenschaftlichen Zwecke, auch als eine reichhaltige Quelle sehr lohnender Uebungsbeispiele dem Unterrichte gute Dienste leisten kann. Um dem Bedürfnisse Studirender so weit als nöthig war entgegen zu kommen, hat der Verf. es nicht an Erläuterungen fehlen lassen, die unter anderen Umständen zum Theil entbehrlich gewesen wären; doch wird als bekannt vorausgesetzt, was die Lehrbücher über die Integration der Differentialgleichungen erster Ordnung vorzutragen pflegen.

Bei den linearen Differentialgleichungen höherer Ordnung lässt sich bekanntlich das allgemeine oder vollständige Integral aus unvollständigen Lösungen (particularen Integralen) durch blosse Addition bilden. Bei nicht linearen Gleichungen kann ein Gebrauch unvollständiger Lösungen für die Integration, wenn überhaupt, doch nur in ganz anderer, von den besonderen Umständen abhängiger Weise gedacht werden; auch ist ein solcher nur selten vorgekommen, aber er ist nicht ganz unbekannt. Im vierten Capitel sagt Euler darüber folgendes: *Saepenumero quidem cognitio integralis particularis ad inventionem completi viam patefacit, quemadmodum in hoc exemplo usu venit* cet. — *Interdum autem integrale particulare parum iuvat ad completum investigandum, veluti si habeatur haec aequatio* cet. — So unleugbar der zweite Satz ist, so würde Euler doch auch auf den ersten grösseres Gewicht gelegt haben, wenn ihm der entschiedene Vortheil nicht entgangen wäre, welchen die Benutzung unvollständiger Lösungen bei seinen eigenen Beispielen gewährt.

Von dieser Thatsache ausgehend habe ich in vorliegender Schrift näher untersucht, unter welchen Umständen der integrirende Faktor — oder vielmehr eine seiner unzähligen Formen — aus unvollständigen Lösungen, die ich in Rücksicht auf ihren Gebrauch für das Integral auch gern vorläufige nenne, sich bilden lässt. Es hat sich dadurch eine ausgedehnte Classe von Differentialgleichungen ergeben, welcher eine bestimmte, aber viel umfassende Form des integrirenden Faktors entspricht und deren Integration durch die Benutzung vorläufiger Lösungen zwar nicht von jeder Schwierigkeit befreit, aber doch in hohem Grade erleichtert wird. Wenn auch in einzelnen Fällen solche Gleichungen ohne jenes Hülfsmittel integrirt werden konnten, allgemein wird es sich durch keine Art von

Substitutionen und Transformationen ersetzen lassen, sondern für diese Classe von Gleichungen unentbehrlich bleiben.

Die Aufgabe, den integrirenden Faktor einer Differentialgleichung aus ihr selbst zu finden, bezeichnet Lagrange in der 13. Vorlesung als eine solche, von welcher keine allgemeine Lösung zu hoffen sei; gewiss mit vollem Recht. — Dann aber stellt sich als Ziel heraus, wenigstens die Fälle, in welchen sich der integrirende Faktor durch die bekannten Elementarformen vollständig darstellen lässt, von allen andern zu scheiden und zur Erledigung zu bringen. Dazu hofft der Verfasser durch vorliegende Arbeit einen annähernden Schritt gethan zu haben.

Dorpat, im März 1860.

Erste Abtheilung,

enthaltend allgemeine Sätze.

§ 1. Um dem Leser sogleich die erste und zunächstliegende Art zu zeigen, wie vorläufige Lösungen sich zur Integration von Differentialgleichungen — unter geeigneten Umständen — benutzen lassen, beginne ich mit der einfachsten Differentialgleichung, welche weder homogen noch linear ist, noch die Trennung der veränderlichen Grössen etwa durch blosse Umstellung gestattet, nämlich mit der Gleichung

$$(a + a_1 x + a_2 y)\,dx + (b + b_1 x + b_2 y)\,dy = 0,$$

welche ich auch zur Abkürzung mit $Mdx + Ndy = 0$ bezeichne, so dass

$$M = a + a_1 x + a_2 y, \quad N = b + b_1 x + b_2 y \text{ ist.}$$

So allgemein bekannt das Integral dieser Gleichung ist, so hat man es doch bisher niemals, so viel ich weiss, auf andere Weise hergeleitet, als durch Einführung neuer veränderlicher Grössen, welche die Gleichung in eine homogene verwandeln. Es wird daher in Hinsicht auf die Methode von einigem Belange sein, zu zeigen, wie es bei einem andern Gange der Betrachtung ganz entbehrlich wird, neue veränderliche Grössen einzuführen.

Um gewissen scheinbaren Ausnahmefällen zu entgehen, setze ich voraus, dass in obiger Gleichung b_2 nicht $= 0$ ist. Denn gesetzt auch, es wäre anfänglich $b_2 = 0$, so brauchte man nur x mit y zu vertauschen, um an der Stelle von $b_2 y dy$ in obiger Gleichung $a_1 y dy$ zu erhalten. Diese Aenderung würde erfolglos bleiben, wenn auch noch $a_1 = 0$ wäre; allein die Annahme: $b_2 = 0$ und $a_1 = 0$, würde augenscheinlich die ganze Aufgabe vernichten und daher unstatthaft sein.

Versucht man zunächst der gegebenen Gleichung auf irgend eine Weise zu genügen, so ergiebt sich leicht, dass dies geschehen kann durch die Form: $y = \alpha x + \beta$, welche man

*

bekanntlich eine lineare zu nennen pflegt. Wird nämlich dieser Werth von y in die Gleichung eingesetzt, und das hieraus entstehende Polynom nach x geordnet, so kommt:

$$a + a_2\beta + (b + b_2\beta)\alpha + [a_1 + a_2\alpha + (b_1 + b_2\alpha)\alpha]x = 0$$

und dieser Bedingung geschieht unabhängig von x durch α und β Genüge, wenn gesetzt wird:

$$a + a_2\beta + (b + b_2\beta)\alpha = 0$$
$$a_1 + a_2\alpha + (b_1 + b_2\alpha)\alpha = 0.$$

Die zweite dieser Formeln giebt für α eine Gleichung zweiten Grades:

$$b_2\alpha^2 + (a_2 + b_1)\alpha + a_1 = 0;$$

aus der ersten folgt sodann für β der Werth:

$$\beta = -\frac{a + b\alpha}{a_2 + b_2\alpha},$$

welcher sich auf folgende Gestalt bringen lässt, wenn mittels der vorhergehenden Gleichung α aus dem Nenner weggeschafft wird:

$$\beta = \frac{ab_1 - a_1b + (ab_2 - a_2b)\alpha}{a_1b_2 - a_2b_1}.$$

Die vorliegende Gleichung bietet daher zwei lineare Lösungen dar, nämlich $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$, $y_2 = \alpha_2 x + \beta_2$, wenn durch α_1 und α_2 die beiden Wurzeln der Gleichung für α und durch β_1 und β_2 die jenen zugehörigen β bezeichnet werden. Es sei noch $M_1 = a + a_1x + a_2y_1$ und $N_1 = b + b_1x + b_2y_1$, d. h. es seien M_1 und N_1 die aus der Annahme $y = y_1$ hervorgehenden Werthe von M und N, und ebenso M_2 und N_2 die zu $y = y_2$ gehörigen M und N; ferner sei $\psi = (y - y_1)(y - y_2)$ und der Werth von $\frac{d\psi}{dy}$ für $y = y_1$ werde bezeichnet durch $\psi' y_1$, so dass $\psi' y_1 = y_1 - y_2$, also auch $\psi' y_2 = y_2 - y_1$; so ergiebt sich durch Zerlegung in einfache Brüche, unter Voraussetzung, dass y_1 von y_2 verschieden ist:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = \frac{M_1dx + N_1dy}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \frac{M_2dx + N_2dy}{\psi' y_2 (y - y_2)}.$$

Hieraus können mit Hülfe der Gleichungen $M_1dx + N_1dy_1 = 0$ und $M_2dx + N_2dy_2 = 0$, M_1 und M_2 weggeschafft werden, wodurch erhalten wird;

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = \frac{N_1d(y - y_1)}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \frac{N_2d(y - y_2)}{\psi' y_2 (y - y_2)}.$$

Die Voraussetzung, dass y_1 von y_2 verschieden sei, wird bestehen, wenn α_1 von α_2 verschieden ist, was ich für die nächstfolgende Betrachtung annehme, welche die Brüche $\frac{N_1}{\psi' y_1} = Q_1$, $\frac{N_2}{\psi' y_2} = Q_2$ betrifft.

Einige Aufmerksamkeit auf diese Brüche führt leicht zu dem Schlusse, dass beide unabhängig von x sein müssen. Denn es ist $N_1 = b + b_1x + b_2(\alpha_1x + \beta_1)$ ein Polynom ersten Grades nach x; dasselbe gilt von $\psi' y_1 = y_1 - y_2 = (\alpha_1 - \alpha_2)x + \beta_1 - \beta_2$; also sind

Zähler und Nenner von gleichen Graden. Ferner ist $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$, oder, da $dy_1 = \alpha_1 dx$, $M_1 + N_1\alpha_1 = 0$ und ebenso $M_2 + N_2\alpha_2 = 0$, für jeden Werth von x. Bezeichnet nun x' den Werth von x, für welchen $y_1 = y_2$ wird, also den Werth $x' = \frac{\beta_2 - \beta_1}{\alpha_1 - \alpha_2}$, so ist klar, dass dieser Werth von x, indem er $y_1 = y_2$ macht, auch die Gleichheit von M_1 mit M_2 und die von N_1 mit N_2 herbeiführt, da M_2, N_2 aus M_1, N_1 hervorgehen, wenn y_2 für y_1 gesetzt wird. Es ist also für $x = x'$:

$$M_1 + N_1\alpha_1 = 0,\ M_2 + N_2\alpha_2 = 0,\ M_1 = M_2,\ N_1 = N_2,$$

oder es ist für $x = x'$:

$$M_1 + N_1\alpha_1 = 0 \text{ und } M_1 + N_1\alpha_2 = 0;$$

mithin $N_1(\alpha_1 - \alpha_2) = 0$, und da nach der Annahme $\alpha_1 - \alpha_2$ nicht $= 0$, so ist für $x = x'$, $N_1 = 0$ und zugleich $M_1 = 0$. Folglich ist N_1 theilbar durch $x - x'$ und mithin auch durch $\psi' y_1 = (\alpha_1 - \alpha_2)(x - x')$; also ist, da $N_1 = (b_1 + b_2\alpha_1)x + b + b_2\beta_1$,

$$Q_1 = \frac{N_1}{\psi' y_1} = \frac{b_1 + b_2\alpha_1}{\alpha_1 - \alpha_2} = q_1$$

eine von x unabhängige Grösse, wie behauptet wurde. Auf gleiche Weise ergiebt sich

$$Q_2 = \frac{b_1 + b_2\alpha_2}{\alpha_2 - \alpha_1} = q_2$$

daher erhält man schliesslich:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = q_1 \cdot \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + q_2 \cdot \frac{d(y - y_2)}{y - y_2} = d\Omega,$$

wobei ich ein für allemal bemerke, dass das oft wiederkehrende Zeichen $d\Omega$ überall nichts anderes besagen soll, als dass der ihm gleichgesetzte Ausdruck ein vollständiges Differential ist. Sind q_1 und q_2 reell, so ergiebt sich hieraus das Integral:

$$\Omega = \log[(y - y_1)^{q_1}(y - y_2)^{q_2}];$$

wären aber unter Voraussetzung reeller a und b, die Wurzeln α_1 und α_2 complexe Grössen, nämlich $\alpha_1 = g + hi$, $\alpha_2 = g - hi$, $i = \sqrt{-1}$, so ergäbe sich hieraus $\beta_1 = m + ni$, $\beta_2 = m - ni$, $q_1 = r + ti$, $q_2 = r - ti$.

Setzt man nun $y - gx - m = U\cos\varphi$, $hx + n = U\sin\varphi$, so wird

$$\frac{d(y - y_1)}{y - y_1} = \frac{dU}{U} - id\varphi,$$

und man erhält

$$d\Omega = r\frac{dU}{U} + td\varphi$$

oder:

$$\Omega = r\log(y - gx - m) + t \operatorname{arctg} \frac{hx + n}{y - gx - m}.$$

Solche Umgestaltungen werde ich jedoch später als genugsam bekannt übergehen.

Der wichtigste Schritt in vorstehender Integration besteht in dem Beweise, dass die mit Q_1 und Q_2 bezeichneten Grössen unabhängig von x sein müssen. Obgleich dieser Beweis keinen Zweifel zulässt, wenn nur α_2 von α_1 verschieden ist, so wird es doch dem Leser vielleicht willkommen sein, denselben Schluss auch durch die wirklich ausgeführte Division noch nachträglich bestätigt zu sehen.

Mit dem obigen Werthe von β in α findet man:

$$b + b_2\beta = \frac{(ab_2 - a_2b)(b_1 + b_2\alpha)}{a_1b_2 - a_2b_1}$$

und hiermit sofort:

$$N_1 = (b_1 + b_2\alpha_1)\left(x + \frac{ab_2 - a_2b}{a_1b_2 - a_2b_1}\right)$$

sowie

$$y_1 - y_2 = (\alpha_1 - \alpha_2)\left(x + \frac{ab_2 - a_2b}{a_1b_2 - a_2b_1}\right),$$

also geht in der That $y_1 - y_2$ in N_1 auf, wie als nothwendig schon erkannt war. Dem Vorstehenden zufolge ist $\frac{1}{\psi}$ ein integrirender Faktor, oder

$$\psi = C(y - \alpha_1x - \beta_1)(y - \alpha_2x - \beta_2)$$

ein integrirender Divisor der vorgelegten Gleichung. Die Constante C ist beigefügt, um nachher einen Nenner fortzuschaffen. Entwickelt man das Produkt mit Hülfe der Werthe der symmetrischen Funktionen von α_1 und α_2 und setzt zur Abkürzung

$$a_1b_2 - a_2b_1 = A,\ ab_1 - a_1b = B_1,\ ab_2 - a_2b = B_2$$

so wird erhalten

$$b_2A^2(y-\alpha_1x-\beta_1)(y-\alpha_2x-\beta_2) = b_2[Ay-B_1]^2 + (b_1+a_2)(Ax+B_2)(Ay-B_1) + a_1[Ax+B_2]^2.$$

Hierbei ist noch zu bemerken, dass $b_2B_1^2 - (b_1 + a_2)B_1B_2 + a_1B_2^2$ durch A theilbar ist, nämlich $= (aB_2 - bB_1)A$; daher hat auch das vorstehende Polynom zweiten Grades den Faktor A und man erhält schliesslich den integrirenden Divisor von jedem überflüssigen Faktor befreit in folgender Gestalt:

$$\psi = A[b_2y^2 + (b_1 + a_2)xy + a_1x^2] + [(b_1 + a_2)B_2 - 2b_2B_1]y + [2a_1B_2 - (b_1 + a_2)B_1]x + aB_2 - bB_1.$$

Diesen integrirenden Divisor hat auch Euler in § 486 der *Instit.* vollständig entwickelt, aber ausgehend von der Verwandlung der Gleichung in eine homogene und ohne zu bemerken, dass jener Divisor in zwei Faktoren ersten Grades zerlegbar ist, welche als lineare Lösungen leicht aus der Differentialgleichung selbst gefunden werden und auf dem geradesten Wege zur Erledigung der Aufgabe führen.

Die Herleitung des integrirenden Divisors gründete sich auf die Annahme, dass α_1 nicht $= \alpha_2$ und $a_1b_2 - a_2b_1$ nicht $= 0$ war, insofern dieser Ausdruck als Nenner von β auftrat. Es verdient jedoch bemerkt zu werden, dass der gefundene integrirende Divisor in allen Fällen ohne Ausnahme richtig bleibt und bleiben muss, nachdem seine Theile von

jedem gemeinsamen constanten Faktor befreit sind, welcher $= 0$ gesetzt den Divisor ψ selbst untauglich machen würde. Aber während der Ausdruck

$$\frac{(a + a_1 x + a_2 y)\,dx + (b + b_1 x + b_2 y)\,dy}{\psi}$$

die Eigenschaft eines vollständigen Differentials behält, welche Werthe den a, $a_1 \ldots\ldots b_2$ auch beigelegt werden mögen, so ändert sich in gewissen Fällen die Form seines Integrals, worüber, um nichts Erhebliches zu übergehen, noch Folgendes beigebracht werden mag: Wenn $\alpha_1 = \alpha_2$ ist, so erhält man

$$\alpha_1 = -\frac{b_1 + a_2}{2\,b_2} = \alpha,$$

$$\beta_1 = \beta_2 = \frac{bb_1 + ba_2 - 2ab_2}{b_2(a_2 - b_1)} = \beta,$$

$$y_1 = y_2 = \alpha x + \beta,\ (b_1 + a_2)^2 = 4\,a_1 b_2,\ b_2\alpha^2 = a_1.$$

Alsdann ist $(y - y_1)^2$ der integrirende Divisor und das Integral erhält die in nachstehender Gleichung angegebene Form, von deren Richtigkeit man sich leicht durch eine kurze Rechnung überzeugen kann, nämlich:

$$\frac{(a + a_1 x + a_2 y)\,dx + (b + b_1 x + b_2 y)\,dy}{(y - \alpha x - \beta)^2} = -d\left(\frac{b + b_1 x + b_2(\alpha x + \beta)}{y - \alpha x - \beta}\right) + b_2 \frac{d(y - \alpha x)}{y - \alpha x - \beta}.$$

Wenn ferner $a_2 b_1 - a_1 b_2 = 0$ ist, so sei $a_1 = ka_2$, $b_1 = kb_2$; die gegebene Gleichung wird dann folgende:

$$[a + a_2(kx + y)]\,dx + [b + b_2(kx + y)]\,dy = 0.$$

Sie bietet nur eine lineare Lösung dar, nämlich

$$y_1 = -kx - c \text{ für } c = \frac{a - bk}{a_2 - b_2 k}.$$

Geht man nun auf die höher entwickelte Formel für α zurück, so würde die zweite Lösung gegeben werden durch $a_2 + b_2\alpha = 0$, $\beta = -\frac{a + b\alpha}{a_2 + b_2\alpha}$, woraus kein endlicher Werth von β gefunden wird, wenn nicht etwa noch $a + b\alpha = 0$ sein sollte, was nur ein höchst vereinzelter, und, wie sogleich zu erkennen ist, ganz unerheblicher Fall sein würde.

Es besteht also jetzt eine lineare Lösung und sie allein bildet auch den integrirenden Divisor, mit welchem sogleich gefunden wird:

$$\frac{[a + a_2(kx + y)]\,dx + [b + b_2(kx + y)]\,dy}{y + kx + c} = a_2 dx + b_2 dy + \frac{(a_2 b - ab_2)\,d(y + kx)}{y + kx + c}.$$

In Uebereinstimmung hiermit geht auch der allgemeine integrirende Divisor in dem gegenwärtigen Falle, da $A = 0$ ist, in eine lineare Form über. Ueberhaupt aber wurde dieser Ausnahmefälle deshalb besonders erwähnt, um darauf hinzuweisen, dass in jedem Falle der integrirende Divisor nur aus den eben vorhandenen linearen Lösungen gebildet wird.

§ 2. Es ist einleuchtend, dass die vorhin gebrauchte Schlussfolge eine nicht bloss auf jenes Beispiel eingeschränkte Bedeutung hat. Sind M und N ganze Polynome in Bezug auf y und denkt man sich, dass durch eine vorangegangene Untersuchung gewisse Funktionen von x, nämlich $y_1, y_2, y_3 \ldots y_\mu$ als eben so viele unvollständige Lösungen der Differentialgleichung $Mdx + Ndy = 0$ ermittelt sind; so wird sich auf dem schon durch das vorige Beispiel angedeuteten Wege das Integral jener Gleichung in dem Falle leicht finden lassen, wenn es in folgender Form darstellbar ist, in welcher U ein ganzes Polynom nach y anzeigen soll, nämlich in der Form:

$$e^U (y - y_1)^{q_1} (y - y_2)^{q_2} \ldots\ldots (y - y_\mu)^{q_\mu} = \text{Const.}$$

Denn zuvörderst ist klar, dass $y_1, y_2 \ldots y_\mu$ unvollständige Lösungen der vorliegenden Differentialgleichung sind, den Werthen 0 oder ∞ der Constante entsprechend, wenn, wie ich jetzt annehme, das Integral in der That die obige Form hat. Unter dieser Voraussetzung ist also

$$M_1 dx + N_1 dy_1 = 0,\ M_2 dx + N_2 dy_2 = 0,\ \text{u. s. w. bis } M_\mu dx + N_\mu dy_\mu = 0.$$

Es sei noch $\psi = (y - y_1)(y - y_2) \ldots (y - y_\mu)$, und da M und N ganze Polynome in y sind, auch die Funktionen $y_1, y_2 \ldots y_\mu$ hier nicht anders als jede von jeder anderen verschieden gedacht werden können, so erhält man durch Zerlegung in einfache Brüche, die ungebrochenen Theile mit G und H bezeichnend,

$$\frac{M}{\psi} = G + \frac{M_1}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots + \frac{M_\mu}{\psi' y_\mu (y - y_\mu)},\quad \frac{N}{\psi} = H + \frac{N_1}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots$$

daher

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = Gdx + Hdy + \frac{M_1 dx + N_1 dy}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots + \frac{M_\mu dx + N_\mu dy}{\psi' y_\mu (y - y_\mu)}.$$

Da ferner $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$, u. s. w. so ergiebt sich durch Wegschaffung der $M_1 M_2 \ldots$

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = Gdx + Hdy + \frac{N_1}{\psi' y_1} \cdot \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \ldots + \frac{N_\mu}{\psi' y_\mu} \cdot \frac{d(y - y_\mu)}{y - y_\mu}.$$

Der Ausdruck rechter Hand, gleich Null gesetzt, ist also die gegebene Differentialgleichung selbst, in etwas veränderter Gestalt, in der Form:

$$dU + q_1 \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \ldots + q_\mu \frac{d(y - y_\mu)}{y - y_\mu} = 0$$

und da beide Formen mit einander übereinstimmen müssen, so folgt, wenn noch zur Abkürzung das Zeichen $\frac{N_1}{\psi' y_1} = Q_1$, $\frac{N_2}{\psi' y_2} = Q_2, \ldots$ gesetzt wird und ein Faktor X eingeführt wird, der bloss von x abhängen darf:

$$Gdx + Hdy = XdU,\ q_1 X = Q_1,\ q_2 X = Q_2 \ldots q_\mu X = Q_\mu.$$

Unter den gegenwärtigen Voraussetzungen müssen also die Grössen $Q_1, Q_2 \ldots Q_\mu$ Produkte aus Constanten in eine und dieselbe Funktion von x sein, und ob dies wirklich der Fall

ist, wird durch die Rechnung sofort entschieden; ferner muss $\frac{Gdx + Hdy}{X}$ ein vollständiges Differential sein, worüber ebenfalls leicht entschieden wird.

Durch den hiermit genugsam bezeichneten Gang der Rechnung wird die Schwierigkeit der Integration einer Gleichung, deren Integral die oben vorausgesetzte Form in der That besitzt, zwar nicht ganz gehoben, aber doch lediglich auf die Ermittelung der vorläufigen Lösungen zurückgeführt, welche in das Integral eingehen. Denn sobald diese und zwar alle gefunden sind, so führt die weitere Rechnung ganz sicher zum Ziele, wofern dieses überhaupt erreichbar ist, d. h. wofern das Integral die obige Form wirklich hat. Indem ich für jetzt bei dieser Voraussetzung beharre, welche übrigens bei sehr vielen der bisher untersuchten Gleichungen, z. B. der Euler'schen, zutrifft und also der Brauchbarkeit nicht ermangelt, darf ich noch bemerken, dass die Schwierigkeit, die nöthigen vorläufigen Lösungen zu finden, kaum jemals unüberwindlich sein möchte. Entschieden ist sie viel geringer als die, wirksame Substitutionen zu entdecken, ich möchte sagen zu errathen, wofür gar kein Princip vorhanden ist und was auch bei einer grösseren Anzahl der erforderlichen Lösungen, wenn deren Formen nicht sehr einfach sind, überhaupt gar nicht mehr gelingen kann.

Die Lösungen, welche im vorliegenden Falle in das Integral eingehen, sind — wie schon oben gesagt wurde — unvollständige (particulare) Integrale, zu den Werthen 0 oder ∞ der Constante gehörend; sie werden daher in der Regel vor anderen Lösungen, welchen andere Werthe der Constante entsprechen, eine gewisse Einfachheit der Form voraus haben, wie ein Blick auf die Integralgleichung sofort erkennen lässt. Möglich ist es freilich, dass auch sehr einfache Lösungen, welche sich vorfinden, doch nicht in den Ausdruck des Integrals eintreten; wofern jedoch alle für das Integral erforderliche Lösungen gefunden sind, so können die noch ausserdem gefundenen Lösungen den Erfolg nicht vereiteln, in sofern es bei näherer Prüfung möglich sein wird sie auszuschliessen.

Ohne diese Betrachtungen weiter fortzusetzen, hoffe ich gezeigt zu haben, dass durch die vorgezeichnete Methode ein zwar — wie alle andern — sehr beschränktes, aber innerhalb seiner Grenzen wirksames und nicht leicht ersetzbares Hülfsmittel zur Integration gegeben ist.

§ 3. Einen ganz besonderen Werth aber gewinnt dieses Mittel da, wo es möglich ist, aus der Form der Differentialgleichung und der gefundenen Lösungen zu beweisen, dass die Grössen Q_1, $Q_2 \ldots$ zu einander in constanten Verhältnissen stehen müssen.

Es seien M und N ganze Polynome nicht allein nach y, sondern auch nach x, und die gefundenen Lösungen $y_1, y_2 \ldots y_\mu$ seien ebenfalls ganze Polynome nach x. Man setze $y_1 = y_2$, so erhält man eine Gleichung in x, von welcher r irgend eine Wurzel sei. Nach der Voraussetzung ist für jedes x, $M_1 + N_1 \frac{dy_1}{dx} = 0$, $M_2 + N_2 \frac{dy_2}{dx} = 0$; für $x = r$ aber wird wegen $y_1 = y_2$ auch $M_1 = M_2$, $N_1 = N_2$; es seien ferner der Kürze wegen z_1 und z_2 die Werthe von $\frac{dy_1}{dx}$ und $\frac{dy_2}{dx}$ für $x = r$.

Man erhält also für $x = r$, $M_1 + N_1 z_1 = 0$ und $M_1 + N_1 z_2 = 0$, daher wenn z_1 nicht $= z_2$ ist, $M_1 = 0$ und $N_1 = 0$ für $x = r$.

Wenn aber das ganze Polynom $y_1 - y_2$ nur durch $x - r$, nicht aber durch dessen Quadrat theilbar ist, so ist

$$\frac{d(y_1 - y_2)}{dx} \text{ für } x = r \text{ nicht } = 0$$

also auch z_1 nicht $= z_2$; also folgt, dass unter dieser Voraussetzung das ganze Polynom N_1 durch $x - r$ theilbar ist, wo r eine Wurzel von $y_1 - y_2 = 0$ ist, und da derselbe Schluss von jeder Wurzel dieser Gleichung gilt, auch alle Wurzeln von einander verschieden sein sollen, so ist N_1 durch $y_1 - y_2$ theilbar. Bezeichnet y_3 eine dritte Lösung, ebenfalls ein ganzes Polynom, so folgt auf gleiche Weise, dass N_1 durch $y_1 - y_3$ theilbar ist, wenn alle Wurzeln der Gleichung $y_1 - y_3 = 0$ von einander verschieden sind, und hieraus ist weiter zu schliessen, dass N_1 durch das Produkt $(y_1 - y_2)(y_1 - y_3)$ theilbar sein muss, wenn zu den vorigen Bedingungen noch die hinzutritt, dass keine Wurzel von $y_1 - y_2 = 0$ irgend einer von $y_1 - y_3 = 0$ gleichkomme. Also wird überhaupt N_1 durch $(y_1 - y_2)(y_1 - y_3)$ theilbar sein, wenn die Gleichung $(y_1 - y_2)(y_1 - y_3) = 0$ keine gleiche Wurzeln hat. Nimmt man die noch übrigen Lösungen nach und nach hinzu, so ergiebt sich, dass das ganze Polynom N_1 durch $(y_1 - y_2)(y_1 - y_3) \ldots . (y_1 - y_\mu) = \psi' y_1$ theilbar sein muss, wenn die Gleichung $\psi' y_1 = 0$, $[\psi = (y - y_1)(y - y_2) \ldots . (y - y_\mu)$ gesetzt wie früher] keine gleiche Wurzeln hat. Ebenso muss N_2 durch $\psi' y_2 = (y_2 - y_1)(y_2 - y_3) \ldots . (y_2 - y_\mu)$ theilbar sein, wenn die Gleichung $\psi' y_2 = 0$ nur ungleiche Wurzeln hat, u. s. w. Sind also die ganzen Polynome $y_1, y_2 \ldots . y_\mu$, welche als Lösungen der obigen Gleichung angenommen waren, so beschaffen, dass keine der Gleichungen $\psi' y_1 = 0$, $\psi' y_2 = 0 \ldots . \psi' y_\mu = 0$ irgend zwei gleiche Wurzeln darbietet, so müssen die ganzen Polynome $N_1, N_2 \ldots . N_\mu$ der Reihe nach durch $\psi' y_1$, $\psi' y_2$, u. s. w. theilbar sein.

Wenn daher N_1 und $\psi' y_1$ von gleichen Graden sind, so ist ihr Quotient Q_1 constant, und unter den entsprechenden Bedingungen sind es $Q_2, Q_3 \ldots . Q_\mu$ ebenfalls. Allgemein sind aber diese $Q_1, Q_2 \ldots . Q_\mu$ im gegenwärtigen Falle, wie bewiesen ist, ganze Polynome; es kann sich nun treffen, dass diese sämmtlich nur durch constante Faktoren von einander abweichen, so dass man hat: $Q_1 = q_1 X$, $Q_2 = q_2 X, \ldots . Q_\mu = q_\mu X$, wo X ein ganzes Polynom; dividirt man alsdann mit X, so bleibt nur noch zu untersuchen, ob der in Hinsicht auf y ungebrochene Theil der verwandelten Differentialgleichung, nämlich ob $\frac{Gdx + Hdy}{X}$ ein vollständiges Differential ist oder nicht.

In Anwendungen findet sich nicht selten $G = 0$, $H = 0$, oder $H = 0$ und $G = f(x)$; in diesen Fällen ist die Frage sogleich erledigt; oder es findet sich überhaupt, dass $\frac{Gdx + Hdy}{X}$ ein genaues Differential ist $= dU$; alsdann ist auch das Integral der Gleichung gefunden; man erhält nämlich

$$d\Omega = dU + q_1 \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \ldots . + q_\mu \frac{d(y - y_\mu)}{y - y_\mu}.$$

Die Bedingungen, unter welchen der angedeutete Gang Erfolg haben kann, betreffen theils die Anzahl und die Grade der hier als ganze Polynome gedachten vorläufigen Lösungen, theils die Beschaffenheit der mit Q bezeichneten Quotienten, und ob sie erfüllt werden oder nicht, ist daher in jedem vorgelegten Falle leicht, oft schon durch den blossen Anblick der Ausdrücke zu entscheiden. Man wird daher diesen Weg nur betreten, wenn ein vorläufiger Ueberblick ihn nicht von vorn herein als ungangbar ausweist, wie es offenbar gewöhnlich geschehen wird. In solchem Falle gelangt man wenigstens zu der Erkenntniss, dass das gesuchte Integral der vorausgesetzten Form, welche sich zunächst durch das Dasein einiger einfacher Lösungen als möglich dargestellt hatte, in der That nicht fähig ist.

Wenn übrigens alle diese Betrachtungen sich auf viele Annahmen stützen, die bei einer ganz willkürlich gebildeten Differentialgleichung gewöhnlich nicht zutreffen werden, so ist damit gesagt, dass sie — wie alle bekannten Regeln — nur für eine gewisse Classe von Differentialgleichungen gelten. Es ist auch wirklich ganz unmöglich, allgemeine Regeln für die Integration jeder Differentialgleichung zu geben, wenn nicht von Annäherungen durch Reihen u. dgl. die Rede ist, welche hierher nicht gehören. Der Umfang der hier angezeigten Mittel übertrifft jedoch nicht wenig den der bisher bekannten, da sowohl die Regel der homogenen als auch die der linearen Gleichungen als sehr eingeschränkte Fälle den obigen Betrachtungen untergeordnet werden können, die erstere wenigstens insoweit, als sie sich auf rationale Formen der M und N bezieht; wobei noch gelegentlich bemerkt werden mag, dass die Bedingung, wonach M und N ganze Polynome in y sein sollten, hier überall nur der Klarheit und Einfachheit wegen gestellt, keineswegs aber durchaus nothwendig ist. Da jedoch diese Untersuchungen allerdings nur unter vielen Einschränkungen auf anderweitige Formen ausgedehnt werden könnten, so habe ich es vorgezogen, in gegenwärtiger Schrift bei der Annahme stehen zu bleiben, dass in Bezug auf y, M und N ganze Polynome sind.

Die merkwürdigste unter den vorhin aufgestellten Bedingungen für die vorausgesetzte Form des Integrals ist die, dass von den durch $\psi' y_1$, $\psi' y_2, \dots \psi' y_\mu$ bezeichneten Produkten keines durch ein Quadrat theilbar sein darf. Wenn diese Bedingung, welche bloss von der Beschaffenheit der vorläufigen Lösungen abhängt, nicht erfüllt wird, so ist klar, dass damit nicht gesagt ist, es könne das gesuchte Integral nicht dennoch in der angenommenen Form bestehen; vielmehr lassen sich offenbar Gleichungen von dieser Form, in welcher eben $\psi' y_1$ u. s. w. durch ein oder auch durch mehrere Quadrate theilbar sind, ganz leicht absichtlich bilden. Aber wenn die obige Bedingung nicht erfüllt ist, so fällt der Beweis weg, dass N_1 durch $\psi' y_1$ theilbar ist und es kann nur durch die Ausführung der Division oder überhaupt auf irgend eine andere Weise entschieden werden, ob diese Theilbarkeit stattfindet oder nicht. Wenn sie nicht stattfindet, so werden spätere Beispiele zeigen, dass dann in gewissen Fällen der integrirende Faktor eine andere Gestalt annimmt, welche aber doch auf das engste an die vorläufigen Lösungen geknüpft ist.

*

§ 4. Eine Art von Differentialgleichungen, für welche die obigen Voraussetzungen sämmtlich zutreffen und deren Integration sich daher durch sehr einfache Betrachtungen bewirken lässt, ergiebt sich wie folgt.

Es seien M oder N ganze Polynome sowohl nach x als nach y und zwar vom n^{ten} Grade in dem Sinne, dass die höchste Summe der in M oder N — im Allgemeinen, aber nicht nothwendig, in beiden — vorkommenden, demselben Gliede zugehörigen Exponenten von x und y gleich n sei, und die Gleichung $Mdx + Ndy = 0$ habe $n+1$ lineare Lösungen $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1, \ldots . y_{n+1} = \alpha_{n+1} x + \beta_{n+1}$. Dass dies möglich ist sieht man leicht. Denn wird in der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, $y = \alpha x + \beta$ gesetzt, so erhält man eine kein y enthaltende Gleichung, — sie werde durch $(M) + (N)\alpha = 0$ bezeichnet — worin x auf den n^{ten} Grad steigt. Soll diese für jedes x bestehen, so ergeben sich $n+1$ Bedingungen zwischen den Vorzahlen in M und N, da die Faktoren der verschiedenen Potenzen von x verschwinden müssen. Mit Ausnahme besonderer Fälle, welche zu beachten dem augenblicklichen Zwecke fremd sein würde, enthält die erste dieser Gleichungen, von der höchsten (n^{ten}) Potenz von x angefangen, kein β und ist in Bezug auf α vom $(n+1)^{\text{ten}}$ Grade. Die zweite giebt für jedes α den Werth von β als eine rationale Funktion von α, welche sich auch in die Form einer ganzen Funktion von α bringen lässt, nämlich

$$\beta = A + A_1 \alpha + A_2 \alpha^2 + \ldots + A_n \alpha^n,$$

wo die A sämmtlich bekannt, d. h. durch die Vorzahlen der M und N gegeben sind. Hiermit erhält man $n+1$ Paare zusammen gehöriger α und β, deren jedes den noch übrigen $n-1$ Bedingungsgleichungen genügen muss. Es bestehen also zwischen den Vorzahlen der M und N, deren Anzahl $(n+1)(n+2)$ ist, wenn jene als vollständige Polynome n^{ten} Grades gedacht werden, $(n+1)(n+2)$ Bedingungen, so dass noch $3n+3$ Vorzahlen in M und N willkürlich bleiben, oder vielmehr nur $3n+2$, da immer eine derselben als Einheit angesetzt werden kann.

Da M und N nach der Voraussetzung in Hinsicht auf y den n^{ten} Grad nicht überschreiten, während $\psi = (y-y_1)(y-y_2)\ldots(y-y_{n+1})$ vom $(n+1)^{\text{ten}}$ Grade ist, so sind in $\frac{M}{\psi}$ und $\frac{N}{\psi}$ ungebrochene Theile nicht enthalten, oder man hat, den früheren Bezeichnungen gemäss, $G = 0$, $H = 0$. Ferner ist N_1 ein Polynom n^{ten} Grades und $\psi' y_1$ ist es auch unter der Voraussetzung, dass alle α von einander verschieden sind. Wenn also noch $\psi' y_1$ durch kein Quadrat theilbar ist, so wird die frühere Schlussweise sofort gültig und man hat $Q_1 =$ const. $= q_1$ und ebenso, wenn $\psi' y_2$ durch kein Quadrat theilbar ist, hat man $Q_2 = q_2$ u. s. w.

Daher folgt der Lehrsatz:

Wenn M und N ganze Polynome nach x und y sind, welche den n^{ten} Grad nicht überschreiten, von der Beschaffenheit, dass die Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, $n+1$ lineare Lösungen hat, wie $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$, u. s. w.; wenn in diesen jedes α von jedem andern α verschieden ist; wenn nach Bildung des Produktes $\psi = (y - y_1)(y - y_2)$

$\dots(y-y_{n+1})$ keines der daraus abgeleiteten ganzen Polynome $\psi' y_1 [=(y_1-y_2)(y_1-y_3)\dots(y_1-y_{n+1})]$, $\psi' y_2 \dots \psi' y_{n+1}$ durch ein Quadrat [d. h. einen Ausdruck von der Form $(x+\delta)^2$] theilbar ist — so ist jenes Produkt ψ der integrirende Divisor der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$ und zwar hat man:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \dots + q_{n+1} \frac{d(y-y_{n+1})}{y-y_{n+1}}.$$

Die Werthe von $q_1, q_2 \dots$ ergeben sich leicht. Es sei, nach Potenzen von x entwickelt, $N_1 = C_1 x^n + C' x^{n-1} + C'' x^{n-2} + \dots$, so folgt:

$$q_1 = \frac{C_1}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)\dots(\alpha_1-\alpha_{n+1})},$$

und ebenso die übrigen q.

Wenn die zuletzt aufgestellte Bedingung in Betreff der $\psi' y_1$, $\psi' y_2 \dots\dots$ nicht erfüllt wird, so kann die obige Form des Integrals dennoch bestehen, aber es ist auch möglich, dass sie nicht zulässig ist, wie bereits am Schlusse des vorigen § bemerkt wurde.

Zusätzlich ist hier noch zu bemerken:

Die allgemeine Form einer linearen Lösung ist $\lambda y = \alpha x + \beta$, wofür $y = \alpha x + \beta$ gesetzt werden kann, wenn λ nicht $= 0$ ist. Es kann aber der Fall eintreten, dass die obige Gleichung $n+1$ lineare Lösungen hat, darunter aber μ solche mit $\lambda = 0$; seien diese $x = \gamma_1$, $x = \gamma_2, \dots x = \gamma_\mu$, die übrigen aber von der früheren Art, nämlich

$$y_1 = \alpha_1 x + \beta_1, \dots y_{n+1-\mu} = \alpha_{n+1-\mu} x + \beta_{n+1-\mu},$$

wobei angenommen bleibt, dass alle α von einander verschieden sind und ebenso jedes γ von jedem andern γ. Auch in diesem Fall gilt der obige Satz; wird nämlich

$$\psi = (y-y_1)(y-y_2)\dots(y-y_{n+1-\mu})$$

gesetzt und

$$X = (x-\gamma_1)(x-\gamma_2)\dots(x-\gamma_\mu),$$

so ist $X.\psi$ der integrirende Divisor der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, wie folgendermassen zu beweisen ist.

Da der Gleichung durch $x = \gamma_1$ Genüge geschieht, so muss für $x = \gamma_1$, $N = 0$, also N durch $x - \gamma_1$ theilbar sein; ebenso durch $x - \gamma_2$ u. s. w., also muss N durch X theilbar sein oder

$$N = X.\Phi,$$

wo Φ ein ganzes Polynom in x und y ist, welches nach beiden zusammen nur vom $(n-\mu)^{\text{ten}}$ Grade sein darf, da X vom μ^{ten} und N vom n^{ten} Grade sein soll. Da ferner $M + N\alpha = 0$ wird für $y = \alpha x + \beta$, und da die hieraus entspringende Gleichung für α nur vom $(n+1-\mu)^{\text{ten}}$ Grade ist, indem sie nur ebenso viele Werthe von α nach der Voraussetzung darbietet, so darf auch M in Bezug auf y den $(n+1-\mu)^{\text{ten}}$ Grad nicht überschreiten. Daher sind M

und ψ in Bezug auf y von gleichen Graden oder wenigstens M nicht von höherem Grade als ψ; zerlegt man also in einfache Brüche, so kommt

$$\frac{M}{\psi} = G + \frac{M_1}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots\ldots,$$

wo der ungebrochene Theil G von x allein abhängt. Weil M vom n^{ten} Grade ist, so kann die höchste darin vorkommende Potenz von y_1, nämlich die $(n+1-\mu)^{\text{te}}$ nur mit einem Polynom vom $(\mu-1)^{\text{ten}}$ Grade in x multiplicirt sein; also ist G im Allgemeinen und höchstens vom $(\mu-1)^{\text{ten}}$ Grade in x. Ferner ist $\frac{N}{\psi}$ oder $\frac{X\Phi}{\psi}$ in Betreff des y ein ächter Bruch, da Φ nach y den $(n-\mu)^{\text{ten}}$ Grad nicht überschreitet, während ψ den $(n+1-\mu)^{\text{ten}}$ erreicht; daher giebt die Zerlegung:

$$\frac{N}{\psi} = X\left(\frac{\Phi_1}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots + \frac{\Phi_{n+1-\mu}}{\psi' y_{n+1-\mu} (y - y_{n+1-\mu})}\right).$$

Mit Hülfe der Gleichungen $M_1 dx + N_1 dy = 0, \ldots\ldots$ folgt hieraus:

$$\frac{Mdx + Ndy}{X.\psi} = \frac{Gdx}{X} + \frac{\Phi_1 d(y - y_1)}{\psi' y_1 (y - y_1)} + \ldots\ldots$$

Nun ist $\frac{G}{X}$ ein ächter Bruch, zerlegbar in die Summe $\frac{k_1}{x-\gamma_1} + \ldots + \frac{k_\mu}{x-\gamma_\mu}$ und in Betreff der $\frac{\Phi_1}{\psi' y_1} = Q_1$ u. s. w. gelten die obigen Schlüsse, wonach $Q_1 = q_1$, $Q_2 = q_2, \ldots$ alle constant sind. Da nämlich jedes α von jedem andern α verschieden ist, so ist $\psi' y_1$ vom $(n-\mu)^{\text{ten}}$ Grade, wie Φ_1 auch. Ferner wird für den Werth x' von x, welcher $y_1 = y_2$ macht, $M_1 = M_2$ und $N_1 = N_2$, also $M_1 + N_1\alpha_1 = 0$ und $M_1 + N_1\alpha_2 = 0$; also $N_1 = 0$, $M_1 = 0$ für $x = x'$. Da nun $N_1 = X.\Phi_1 = 0$ für $x = x'$, so folgt $\Phi_1 = 0$ für $x = x'$. Es könnte freilich auch für $x = x'$, $X = 0$ werden, wenn zufällig eines der γ dem x' gleich käme; allein da die Grössen γ ganz beliebig gegeben sind, so würde ein solches Zusammentreffen hier ohne Bedeutung sein und könnte durch eine unendlich kleine Aenderung der γ sofort getilgt werden. Es ist also Φ_1 durch $x - x'$ theilbar und ebenso durch die übrigen Faktoren von $\psi' y_1$, nämlich $x - x''$, $x - x'''$, $\ldots x - x^{n-\mu}$, welche nach der Voraussetzung sämmtlich von einander verschieden sind. Demnach wird $Q_1 = q_1$, u. s. f.; mithin schliesslich:

$$\frac{Mdx + Ndy}{X\cdot\psi} = \frac{k_1 dx}{x - \gamma_1} + \ldots + \frac{k_\mu dx}{x - \gamma_\mu} + \frac{q_1 d(y - y_1)}{y - y_1} + \ldots + \frac{q_{n+1-\mu} d(y - y_{n+1-\mu})}{y - y_{n+1-\mu}}.$$

§ 5. Die bisherige Untersuchung ging davon aus, dass zuerst gewisse vorläufige Lösungen der Differentialgleichungen als gegeben gedacht wurden, nämlich y_1, y_2 u. s. f., und beantwortete dann die Frage, unter welchen Umständen sich der integrirende Divisor in der Form $X(y - y_1)(y - y_2)\ldots = X.\psi$ aus jenen Lösungen bilden liess. Es zeigte sich, dass dies zuweilen mit aller Sicherheit geschehen konnte. Um aber die Beziehungen, welche zwischen gewissen Formen des integrirenden Divisors und einigen vorläufigen Lö-

sungen bestehen, vollständiger zu ergründen, wird es nützlich sein die vorige Untersuchung in umgekehrter Richtung aufzunehmen, wodurch folgender Lehrsatz gewonnen wird:

Wenn der integrirende Divisor die Form $X.\psi$ — wie oben — hat, so sind die $y_1, y_2 \ldots$ sämmtlich Lösungen der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$.

Hierbei wird wie überall angenommen, dass M und N ganze Polynome in y, so wie die von x abhängigen Grössen $y_1, y_2 \ldots$ alle von einander verschieden sind. Auch dürfen nicht M und N beide durch einen der Faktoren von ψ, z. B. durch $y - y_1$, theilbar sein.

Da derselbe Satz später für eine viel allgemeinere Form des integrirenden Faktors bewiesen werden wird, so hätte der gegenwärtige, als ein besonders einfacher Fall, jenem umfassenderen untergeordnet und dadurch einige Wiederholung vermieden werden können. Es gestatten jedoch die einfachen Fälle, welche hier zunächst hervorgehoben werden, eine Darstellung, wodurch nicht allein der obige Satz leicht bewiesen, sondern auch das Integral in vollständig entwickelter Gestalt sofort gefunden wird, wie es bei der späteren allgemeineren Form des integrirenden Faktors nicht mehr angeht. Unter diesen Umständen wird die Wiederholung, wie ich hoffe, kaum fühlbar und gewiss nicht störend sein.

Es seien demnach $\psi = (y - y_1)(y - y_2) \ldots (y - y_\nu)$ und $\frac{Mdx + Ndy}{X.\psi}$ ein vollständiges Differential. Der von y unabhängige Faktor $\frac{1}{X}$ kann dem M und N einverleibt gedacht, also für $\frac{M}{X}$ und $\frac{N}{X}$ bloss M und N geschrieben werden, wonach man hat:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega.$$

Durch Zerlegung in einfache Brüche wird erhalten:

$$\frac{M}{\psi} = G + \frac{P_1}{y - y_1} + \ldots + \frac{P_\nu}{y - y_\nu}, \quad \frac{N}{\psi} = H + \frac{Q_1}{y - y_1} + \ldots + \frac{Q_\nu}{y - y_\nu},$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$P_1 = \frac{M_1}{\psi' y_1}, \quad Q_1 = \frac{N_1}{\psi' y_1}, \text{ u. s. f.}$$

Demnach ist gegeben:

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \frac{P_1 dx + Q_1 dy}{y - y_1} + \ldots + \frac{P_\nu dx + Q_\nu dy}{y - y_\nu};$$

daher:

$$\frac{d\Omega}{dx} = G + \frac{P_1}{y - y_1} + \ldots, \quad \frac{d\Omega}{dy} = H + \frac{Q_1}{y - y_1} + \ldots$$

Hieraus folgt:

$$\frac{d^2\Omega}{dx\,dy} = \frac{dG}{dy} - \frac{P_1}{(y - y_1)^2} - \ldots - \frac{P_\nu}{(y - y_\nu)^2}$$

$$\frac{d^2\Omega}{dy\,dx} = \frac{dH}{dx} + \frac{Q_1 \frac{dy_1}{dx}}{(y - y_1)^2} + \ldots + \frac{Q_\nu \frac{dy_\nu}{dx}}{(y - y_\nu)^2} + \frac{dQ_1}{(y - y_1)\,dx} + \ldots + \frac{dQ_\nu}{(y - y_\nu)\,dx};$$

also muss identisch folgende Gleichung bestehn:

$$0 = \frac{dH}{dx} - \frac{dG}{dy} + \frac{P_1 + Q_1 \frac{dy_1}{dx}}{(y-y_1)^2} + \ldots + \frac{P_\nu + Q_\nu \frac{dy_\nu}{dx}}{(y-y_\nu)^2} + \frac{dQ_1}{(y-y_1)\,dx} + \ldots + \frac{dQ_\nu}{(y-y_\nu)\,dx}.$$

Diese Gleichung kann nicht anders für jeden Werth sowohl von x als von y richtig bleiben, als wenn die rechter Hand vorkommenden positiven Potenzen von y (einschliesslich der 0ten) durch das Verschwinden ihrer Faktoren alle wegfallen, was darauf hinauskommt, dass identisch $\frac{dH}{dx} - \frac{dG}{dy} = 0$ sein muss und wenn ferner die Zähler der auf jene Glieder folgenden Brüche, jeder einzeln, gleich Null sind. Denn es können weder die Brüche, welche eine Potenz von $y - y_1$ zum Nenner haben, andere aufheben, deren Nenner Potenzen von $y - y_2$, $y - y_3, \ldots$ sind, da nach der Voraussetzung unter den Grössen $y_1, y_2, y_3, \ldots$ gleiche nicht vorkommen; noch können solche Glieder, welche verschiedene Potenzen von $y - y_1$ zum Nenner haben, einander tilgen, wie leicht zu sehen oder auf nahe liegende Weise darzuthun ist, wenn man nur festhält, dass alle Zähler von y unabhängig sind. Demnach hat man $P_1 + Q_1 \frac{dy_1}{dx} = 0$, d. h. $M_1 + N_1 \frac{dy_1}{dx} = 0$; also ist y_1 eine Lösung der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, und ebenso sind es $y_2, y_3, \ldots y_\nu$, wie im Lehrsatze behauptet wurde.

Ueberdem folgt aber noch aus dem Gange der obigen Rechnung, dass auch $\frac{dQ_1}{dx} = 0$, also Q_1 constant sein muss; ebenso die übrigen Q; diese Constanten mögen wie bisher durch $q_1, q_2 \ldots q_\nu$ bezeichnet werden, so dass z. B. ist:

$$\frac{N_1}{\psi' y_1} = q_1, \text{ u. s. f.}$$

Es war aber oben M für $\frac{M}{X}$, N für $\frac{N}{X}$ gesetzt worden; stellt man also jetzt die M und N in ihrer ursprünglichen Bedeutung wieder her, so wird $\frac{N_1}{X . \psi' y_1} = q_1$, u. s. f. und

$$\frac{Mdx + Ndy}{X . \psi} = \frac{Gdx + Hdy}{X} + q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \ldots + q_\nu \frac{d(y-y_\nu)}{y-y_\nu}.$$

Hier ist für die obigen G und H, $\frac{G}{X}$ und $\frac{H}{X}$ geschrieben, damit G und H die in den Brüchen $\frac{M}{\psi}, \frac{N}{\psi}$ enthaltenen ganzen Polynome bleiben, auch wenn M und N jetzt wieder in ihrer ursprünglichen Geltung genommen werden. Die obige Gleichung $\frac{dG}{dy} = \frac{dH}{dx}$ muss daher jetzt geschrieben werden:

$$\frac{d\left(\frac{G}{X}\right)}{dy} = \frac{d\left(\frac{H}{X}\right)}{dx};$$

also ist $\frac{Gdx + Hdy}{X}$ ein vollständiges Differential $= dU$, und man erhält für die Form des Integrals der gegebenen Differentialgleichung, deren integrirender Faktor $\frac{1}{X . \psi}$ war,

$$\frac{Mdx + Ndy}{X . \psi} = d\Omega = dU + q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \ldots + q_\nu \frac{d(y-y_\nu)}{y-y_\nu}.$$

§ 6. Es ist vorauszusehen, dass der vorige Satz auch gültig bleiben wird, wenn mehrere Faktoren von ψ einander gleich sind; aber es ist auch wichtig, diesen Fall näher zu betrachten, um die dabei bestehende Form des Integrals kennen zu lernen.

Sei demnach $\psi = (y - y_1)^{\lambda_1}(y - y_2)^{\lambda_2} \ldots\ldots (y - y_\nu)^{\lambda_\nu}$; die von x allein abhängigen $y_1, y_2 \ldots y_\nu$ alle von einander verschieden, die Exponenten λ sämmtlich positive ganze Zahlen, keiner $= 0$ und wenigstens nicht alle $= 1$. Auch dürfen, wie früher, die M und N nicht beide zugleich durch $y - y_1$ oder $y - y_2$ u. s. w. theilbar sein. Mit diesem ψ sei nun $\frac{Mdx + Ndy}{X.\psi}$ als vollständiges Differential gegeben, oder wenn wieder der bloss von x abhängige Divisor X den M und N einverleibt gedacht wird, so sei gegeben:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega.$$

Für die Zerlegung in einfache Brüche genügt es, nur die $y - y_1$ im Nenner enthaltenden Brüche zu entwickeln, da die übrigen Glieder denselben Gesetzen folgen; daher wird für jetzt auch bloss λ statt λ_1 geschrieben werden dürfen. Setzt man zur Abkürzung:

$$\frac{M_1}{(y_1 - y_2)^{\lambda_2}(y_1 - y_3)^{\lambda_3}\ldots\ldots(y_1 - y_\nu)^{\lambda_\nu}} = F(y_1),\quad \frac{N_1}{(y_1 - y_2)^{\lambda_2}\ldots\ldots(y_1 - y_\nu)^{\lambda_\nu}} = \Phi(y_1)$$

oder was dasselbe ist, setzt man:

$$\frac{\lambda!\, M_1}{\psi^\lambda y_1} = F(y_1),\quad \frac{\lambda!\, N_1}{\psi^\lambda y_1} = \Phi(y_1)$$

so wird erhalten:

$$\frac{M}{\psi} = G + \frac{F(y_1)}{(y - y_1)^\lambda} + \frac{F'(y_1)}{(y - y_1)^{\lambda-1}} + \frac{F''(y_1)}{2!\,(y - y_1)^{\lambda-2}} + \ldots + \frac{F^{\lambda-1}(y_1)}{(\lambda-1)!\,(y - y_1)} + \ldots$$

$$\frac{N}{\psi} = H + \frac{\Phi(y_1)}{(y - y_1)^\lambda} + \frac{\Phi'(y_1)}{(y - y_1)^{\lambda-1}} + \frac{\Phi''(y_1)}{2!\,(y - y_1)^{\lambda-2}} + \ldots + \frac{\Phi^{\lambda-1}(y_1)}{(\lambda-1)!\,(y - y_1)} + \ldots$$

G und H sind die in den Quotienten enthaltenen ganzen Polynome; die den übrigen Faktoren von ψ, nämlich $y - y_2$, $y - y_3$ u. s. f. zugehörigen Theilbrüche sind nach Anleitung der zu $y - y_1$ gehörigen ergänzend beizufügen.

Es wird keine Dunkelheit verursachen, wenn hier noch kürzer für $F(y_1)$ und $\Phi(y_1)$ nur F und Φ gesetzt werden; ferner ist $\frac{M}{\psi} = \frac{d\Omega}{dx}$, $\frac{N}{\psi} = \frac{d\Omega}{dy}$; daher erhält man, die zu $y_2, y_3 \ldots$ gehörigen Glieder von nun an weglassend:

$$\frac{d\Omega}{dx} = G + \sum \frac{F^{(\mu)}}{\mu!\,(y - y_1)^{\lambda-\mu}}$$

$$\frac{d\Omega}{dy} = H + \sum \frac{\Phi^{(\mu)}}{\mu!\,(y - y_1)^{\lambda-\mu}}.$$

Die Summation erstreckt sich von $\mu = 0$ bis $\mu = \lambda - 1$.

Aus der ersten dieser Gleichungen folgt:

$$\frac{d^2\Omega}{dx\,dy} = \frac{dG}{dy} - \sum \frac{(\lambda-\mu)\,F^{(\mu)}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}}$$

und aus der zweiten:

$$\frac{d^2\Omega}{dy\,dx} = \frac{dH}{dx} + \frac{dy_1}{dx}\sum \frac{(\lambda-\mu)\,\Phi^{(\mu)}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}} + \sum \frac{\frac{d\Phi^{\mu}}{dx}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu}}.$$

Hier ist $\frac{d\Phi^{(\mu)}}{dx}$ die vollständige Ableitung nach x von $\Phi^{(\mu)}$, sowohl nach y_1 als nach dem in $\Phi^{(\mu)}$ noch anderweitig vorkommenden x zu nehmen. In der vorstehenden zweiten Summe schreibe man $\mu-1$ für μ, so erstreckt sich die Summation von $\mu=1$ bis $\mu=\lambda$, und wenn das zu $\mu=\lambda$ gehörige Glied abgesondert wird, so kann jene Summe ersetzt werden durch den Ausdruck:

$$\sum_{\mu=1}^{\mu=\lambda-1} \frac{\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx}}{(\mu-1)\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}} + \frac{\frac{d\Phi^{(\lambda-1)}}{dx}}{(\lambda-1)\,!\,(y-y_1)}.$$

Wird hier noch $\frac{1}{(\mu-1)\,!}$ durch $\frac{\mu}{\mu\,!}$ ersetzt, so kann die unmittelbar vorstehende Summation auch auf $\mu=0$ ausgedehnt werden, da $\frac{\mu}{\mu\,!}$ mit μ zugleich Null wird; dadurch verwandelt sich der vorliegende Ausdruck in folgenden:

$$\sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-1} \frac{\mu\,\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}} + \frac{\frac{d\Phi^{(\lambda-1)}}{dx}}{(\lambda-1)\,!\,(y-y_1)},$$

welcher in dem obigen Werthe von $\frac{d^2\Omega}{dy\,dx}$ an die Stelle der zweiten darin vorkommenden Summe zu setzen ist, wodurch erhalten wird:

$$\frac{d^2\Omega}{dy\,dx} = \frac{dH}{dx} + \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-1} \frac{(\lambda-\mu)\,\Phi^{(\mu)}.\frac{dy_1}{dx} + \mu\,\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}} + \frac{\frac{d\Phi^{(\lambda-1)}}{dx}}{(\lambda-1)\,!\,(y-y_1)}.$$

Die Gleichheit der entwickelten beiden Werthe von $\frac{d^2\Omega}{dx\,dy}$ giebt folgende Bedingungsgleichung, welche identisch bestehen muss, wenn mit dem gegenwärtigen Werthe von ψ, $\frac{Mdx+Ndy}{\psi}$ ein vollständiges Differential sein soll, nämlich:

$$0 = \frac{dH}{dx} - \frac{dG}{dy} + \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-1} \frac{(\lambda-\mu)\left(F^{(\mu)} + \Phi^{(\mu)}\,\frac{dy_1}{dx}\right) + \mu\,\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx}}{\mu\,!\,(y-y_1)^{\lambda-\mu+1}} + \frac{\frac{d\Phi^{(\lambda-1)}}{dx}}{(\lambda-1)\,!\,(y-y_1)}$$

+ die zu $y_2, y_3, \ldots y_\nu$ gehörigen Glieder.

Diese Bedingung kann nicht anders erfüllt werden, als durch das Verschwinden der einzelnen Summanden; es müssen also folgende Gleichungen bestehen:

$$\frac{dH}{dx} - \frac{dG}{dy} = 0;$$

$$(\lambda - \mu)\left(F^{(\mu)} + \Phi^{(\mu)}\frac{dy_1}{dx}\right) + \mu\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx} = 0, \text{ für } \mu = 0, 1, 2 \ldots \text{ bis } \lambda - 1,$$

endlich

$$\frac{d\Phi^{(\lambda-1)}}{dx} = 0,$$

weil dieses Glied das einzige ist, das die erste Potenz von $y - y_1$ im Nenner hat. Dass zu den vorstehenden Gleichungen noch die entsprechenden für y_2, $y_3 \ldots y_\nu$ hinzutreten, versteht sich von selbst. Für $\mu = 0$ giebt die mittlere unter den vorstehenden Gleichungen $F + \Phi\frac{dy_1}{dx} = 0$, d. h. $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$; folglich ist y_1 eine Lösung der Differentialgleichung $Mdx + Ndy = 0$, was zu beweisen war. Dasselbe gilt von y_2, $y_3 \ldots y_\nu$.

Unter der Voraussetzung, dass die soeben aufgestellten Bedingungen sämmtlich erfüllt sind, ist nun noch die Form des Integrals Ω zu finden. Es war

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \sum \frac{F^{(\mu)}dx + \Phi^{(\mu)}dy}{\mu!(y-y_1)^{\lambda-\mu}} + \text{die zu } y_2, y_3 \ldots \text{ gehörenden Glieder.}$$

Setzt man hier für $F^{(\mu)}$ den aus der obigen Gleichung folgenden Werth:

$$F^{(\mu)} = -\Phi^{(\mu)}.\frac{dy_1}{dx} - \frac{\mu}{\lambda-\mu}.\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{dx}$$

so folgt:

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-1}\left(\frac{\Phi^{(\mu)}d(y-y_1)}{\mu!(y-y_1)^{\lambda-\mu}} - \frac{\mu\, d\Phi^{(\mu-1)}}{\mu!(\lambda-\mu)(y-y_1)^{\lambda-\mu}}\right) + \ldots$$

oder:

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-2}\frac{\Phi^{(\mu)}d(y-y_1)}{\mu!(y-y_1)^{\lambda-\mu}} - \sum_{\mu=1}^{\mu=\lambda-1}\frac{d\Phi^{(\mu-1)}}{(\mu-1)!(\lambda-\mu)(y-y_1)^{\lambda-\mu}} + \frac{q_1}{(\lambda-1)!}.\frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \ldots$$

wo $\Phi^{(\lambda-1)} = q_1$ gesetzt ist, da dieser Werth zufolge der letzten Bedingungsgleichung constant sein muss. In der zweiten der vorstehenden Summen schreibe man nun $\mu + 1$ für μ, um die Grenzwerthe von μ auf 0 und $\lambda - 2$ zu bringen, so kommt:

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-2}\left(\frac{\Phi^{(\mu)}d(y-y_1)}{\mu!(y-y_1)^{\lambda-\mu}} - \frac{d\Phi^{(\mu)}}{\mu!(\lambda-\mu-1)(y-y_1)^{\lambda-\mu-1}}\right) + \frac{q_1 d(y-y_1)}{(\lambda-1)!(y-y_1)} + \ldots$$

wo sich der Ausdruck unter dem Σ sogleich als vollständiges Differential zu erkennen giebt und mithin erhalten wird:

$$d\Omega = Gdx + Hdy - \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-2} d\left(\frac{\Phi^{(\mu)}}{\mu!(\lambda-\mu-1)(y-y_1)^{\lambda-\mu-1}}\right) + \frac{q_1 d(y-y_1)}{(\lambda-1)!(y-y_1)} + \ldots$$

*

Da nun auch vermöge der ersten Bedingung $Gdx + Hdy$ ein vollständiges Differential ist, so ist hiermit die Integration erledigt. Der Deutlichkeit wegen mag noch bemerkt werden, dass $\Phi^{(\mu)}$ folgenden Werth hat:

$$\Phi^{(\mu)} = \frac{d^\mu \Phi(y_1)}{dy_1^\mu}, \quad \Phi(y_1) = \frac{\lambda!\, N_1}{\psi^\lambda(y_1)} = \frac{N_1}{(y_1 - y_2)^{\lambda_2} \ldots (y_1 - y_\nu)^{\lambda_\nu}}.$$

Ferner ist $\Phi^{(\lambda-1)} = q_1 =$ constans, eine Bedingung, welche die Funktion N_1 erfüllen muss, und ähnliche Bedingungen gelten für N_2, $N_3 \ldots N_\nu$. Es darf daher auch das Polynom N nicht gänzlich willkürlich gewählt werden; seine nothwendige Form ergiebt sich aber sogleich, wenn man die obige Zerlegung von $\frac{N}{\psi}$ in Betracht zieht, wonach war:

$$N = H\psi + \left(\Phi(y_1) + \Phi'(y_1)(y - y_1) + \ldots + \Phi^{(\lambda-1)}(y_1)\frac{(y-y_1)^{\lambda-1}}{(\lambda-1)!}\right)\frac{\psi}{(y-y_1)^\lambda} + \ldots\ldots$$

d. h. da $\Phi^{(\lambda-1)}(y_1) = q_1$ ist, also constant:

$$N = H\psi + \Phi(y_1 + y - y_1)\cdot\frac{\psi}{(y-y_1)^\lambda} + \ldots\ldots = H\psi + \Phi y \cdot \frac{\psi}{(y-y_1)^\lambda} + \ldots\ldots$$

Φy kann jedes ganze Polynom nach y vom $(\lambda - 1)^{\text{ten}}$ Grade sein, wofern nur die höchste Potenz von y einen constanten Faktor hat; es ist also allgemein zu setzen:

$$\Phi y = A_0 + A_1 y + A_2 y^2 + \ldots + A_{\lambda-2} y^{\lambda-2} + \frac{q \cdot y^{\lambda-1}}{(\lambda-1)!}$$

wobei die A beliebige Funktionen von x sind.

Es sei z. B. $\psi = (y-y_1)^{\lambda_1}(y-y_2)^{\lambda_2}(y-y_3)^{\lambda_3}$ und man bezeichne mit A_0, $A_1 \ldots$, B_0, $B_1 \ldots$, C_0, $C_1 \ldots$ beliebige Funktionen von x, so ist die hierhergehörige allgemeine Form von N folgende:

$$\begin{aligned} N = &\left(A_0 + A_1 y + A_2 y^2 + \ldots + A_{\lambda_1-2} y^{\lambda_1-2} + \frac{q_1 \cdot y^{\lambda_1-1}}{(\lambda_1-1)!}\right)(y-y_2)^{\lambda_2}(y-y_3)^{\lambda_3} \\ &+ \left(B_0 + B_1 y + \ldots\ldots\ldots + B_{\lambda_2-2} y^{\lambda_2-2} + \frac{q_2 \cdot y^{\lambda_2-1}}{(\lambda_2-1)!}\right)(y-y_1)^{\lambda_1}(y-y_3)^{\lambda_3} \\ &+ \left(C_0 + C_1 y + \ldots\ldots\ldots + C_{\lambda_3-2} y^{\lambda_3-2} + \frac{q_3 \cdot y^{\lambda_3-1}}{(\lambda_3-1)!}\right)(y-y_1)^{\lambda_1}(y-y_2)^{\lambda_2} + H.\psi; \end{aligned}$$

H ist ein ganzes Polynom in y, beliebig nach x.

Sind nun ψ und N gegeben und soll $\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega$ sein, so findet sich Ω sofort aus der vorstehenden Entwickelung, wobei nur noch zu bemerken ist, dass dann für G der Werth

$$G = \int \frac{dH}{dx} dy + \xi$$

genommen werden muss; das beigefügte ξ ist eine beliebige Funktion von x; dadurch wird

$$Gdx + Hdy = \xi dx + d(\int Hdy) = dU, \quad \text{also} \quad U = \int Hdy + \int \xi dx;$$

es versteht sich, dass die Integration in $\int H dy$ sich auf y allein bezieht. Mit Hülfe des gefundenen Ω ergiebt sich dann sofort

$$M = \frac{d\Omega}{dx} \cdot \psi.$$

Es sei z. B. $\psi = (y - y_1)^\lambda$, $N = A_0 + A_1 y + A_2 y^2 + \ldots + A_{\lambda-2} y^{\lambda-2} + \frac{q \cdot y^{\lambda-1}}{(\lambda-1)!}$, und der Kürze wegen $H = 0$. Alsdann ist $\Phi(y_1) = N_1$ und

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y - y_1)^\lambda} = d\Omega = Gdx - \sum_{\mu=0}^{\mu=\lambda-2} d\left(\frac{\frac{d^\mu N_1}{dy_1{}^\mu}}{\mu!(\lambda-\mu-1)(y-y_1)^{\lambda-\mu-1}}\right) + \frac{qd(y-y_1)}{(\lambda-1)!(y-y_1)};$$

G hängt allein von x ab.

Einige einfache Beispiele mögen zur Erläuterung dienen. Es sei

$$\psi = y^3, \quad N = A_0 + A_1 y + k y^2$$

und

$$\frac{Mdx + Ndy}{y^3} = d\Omega;$$

so folgt, wenn G eine beliebige Funktion von x ist:

$$d\Omega = Gdx - d\left(\frac{A_0}{2y^2}\right) - d\left(\frac{A_1}{y}\right) + k\frac{dy}{y}$$

$$M = Gy^3 - \frac{1}{2}\frac{dA_0}{dx} y - \frac{dA_1}{dx} y^2;$$

es ist also, wenn A_0, A_1 und G beliebig in x gegeben sind:

$$\frac{\left(Gy^3 - \frac{1}{2}\frac{dA_0}{dx} y - \frac{dA_1}{dx} y^2\right) dx + (A_0 + A_1 y + ky^2)\, dy}{y^3} = d\Omega$$

und

$$\Omega = \int Gdx - \frac{A_0}{2y^2} - \frac{A_1}{y} + k \log y.$$

Es sei $N = x^3 - y^3 - 1$, $\psi = (y - x)^4$ und $\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega$, so findet man nach obiger Regel:

$$d\Omega = Gdx + \frac{1}{3} d\left(\frac{1}{(y-x)^3}\right) + \frac{3}{2} d\left(\frac{x^2}{(y-x)^2}\right) + 3d\left(\frac{x}{(y-x)}\right) - \frac{d(y-x)}{y-x},$$

G eine beliebige Funktion von x. Hieraus folgt:

$$M = 1 + 3x^2(y - x) + 6x(y - x)^2 + 4(y - x)^3 + G(y - x)^4.$$

Es sei

$$N = (\tfrac{1}{2} q_1 y^2 + X_1 y + X_0)(y - y_2)^2 + (q_2 y + \xi)(y - y_1)^3$$

und $\psi = (y - y_1)^3 (y - y_2)^2$; y_1, y_2, X_1, X_0, ξ, G beliebige Funktionen von x; so wird

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y-y_1)^3(y-y_2)^2} = d\Omega = Gdx - d\left(\frac{\frac{1}{2}q_1y_1^2 + X_1y_1 + X_0}{2(y-y_1)^2}\right)$$

$$- d\left(\frac{q_1y_1 + X_1}{y-y_1}\right) + \tfrac{1}{2}q_1\frac{d(y-y_1)}{y-y_1}$$

$$- d\left(\frac{q_2y_2 + \xi}{y-y_2}\right) + q_2\frac{d(y-y_2)}{y-y_2};$$

woraus sich dann $M = \frac{d\Omega}{dx}\cdot\psi$ ergiebt.

Man kann auf diese Weise mit einem innerhalb gewisser Schranken willkürlich gegebenen N beliebig Differentialgleichungen bilden, deren integrirender Faktor die obige Form hat, und zugleich ihr Integral augenblicklich hinschreiben.

§ 7. Im dritten Capitel des zweiten Abschnittes der *Institutiones calculi integralis* beschäftigt sich Euler damit, Differentialgleichungen aufzusuchen, welche durch Multiplicatoren von gegebener Form integrabel werden. Dass die Lösung solcher Aufgaben durch die hier entwickelten Hülfsmittel nicht unerheblich vereinfacht und erleichtert wird, will ich jetzt an einigen Beispielen zeigen.

Die erste Aufgabe lautet: die Funktionen P und Q von x so zu bestimmen, dass die Gleichung $Pydx + (y + Q)dy = 0$ durch den Multiplicator $\frac{1}{y^3 + My^2 + Ny}$, worin M und N Funktionen von x sind, integrabel werde.

Auflösung. Zufolge der Aufgabe soll sein:

$$\frac{Pydx + (Q + y)dy}{y(y-y_1)(y-y_2)} = d\Omega.$$

Wenn nun y_1 von y_2 und beide von Null verschieden sind, so muss sich $d\Omega$ auf folgende Gestalt bringen lassen, wie in § 5 gezeigt worden ist, nämlich:

$$d\Omega = q_1\frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + q_2\frac{d(y-y_2)}{y-y_2} + q_3\frac{dy}{y}.$$

Die Faktoren q_1, q_2, q_3 bedeuten Constanten. Diese Form mit der gegebenen verglichen giebt sofort, wenn man einen constanten Faktor f zu Hülfe nimmt:

$$f(Q + y) = q_1y(y - y_2) + q_2y(y - y_1) + q_3(y - y_1)(y - y_2)$$
$$fPydx = - q_1y(y - y_2)dy_1 - q_2y(y - y_1)dy_2,$$

woraus folgende Bedingungen fliessen:

$$q_1 + q_2 + q_3 = 0, \quad q_1y_1 + q_2y_2 = f, \quad q_3y_1y_2 = fQ$$
$$q_1dy_1 + q_2dy_2 = 0, \quad q_1y_2dy_1 + q_2y_1dy_2 = fPdx,$$

deren vierte eine Folge der zweiten ist. Werden nun y_1 und die Constanten q_1, q_2, f beliebig angenommen, so folgt aus der ersten Gleichung q_3, aus der zweiten y_2, aus der dritten Q,

aus der letzten P, womit die Aufgabe gelöst ist. Euler giebt der gefundenen Gleichung die Form:

$$\frac{-\beta x y dx + (\alpha - x + \beta x^2 + y)\, dy}{y\,[y^2 + (2\alpha - x)\, y + \alpha^2 - \alpha x + \alpha\beta x^2]} = d\Omega.$$

Um zu dieser zu gelangen, muss man zuerst bemerken, dass der eingeklammerte Faktor des Nenners in zwei lineare Faktoren zerlegbar ist; es ist nämlich für $\delta = \sqrt{1 - 4\alpha\beta}$:

$$y^2 + (2\alpha - x)\, y + \alpha^2 - \alpha x + \alpha\beta x^2 = \left(y - \frac{1+\delta}{2} x + \alpha\right)\left(y - \frac{1-\delta}{2} x + \alpha\right).$$

Diese Thatsache, welche in Euler's Darstellung gar nicht zu Tage kommt, enthält dennoch das, was aus dieser Untersuchung eigentlich zu lernen war, nämlich dass die vorliegende Aufgabe nur dann, dann aber immer lösbar ist, wenn y_1 von y_2 linear abhängt, also $y_2 = my_1 + n$ ist. Dabei bleibt zwar y_1 noch eine willkürliche Funktion von x, allein dies ist ganz unwesentlich, da in der Differentialgleichung die ursprüngliche Veränderliche x nur in dem Produkte $\frac{dy_1}{dx} \cdot dx$, also in der That gar nicht vorkommt, vielmehr y_1 als solche angesehen und sofort durch x ersetzt werden kann.

Um jedoch sogleich auf die Euler'sche Form zu kommen, setze man in den oben gefundenen Gleichungen

$$y_1 = \gamma_1 x - \alpha,\ y_2 = \gamma_2 x - \alpha,\ \gamma_1 = \frac{1+\delta}{2},\ \gamma_2 = \frac{1-\delta}{2};\ \gamma_1 + \gamma_2 = 1,\ \gamma_1\gamma_2 = \alpha\beta;$$

so folgt:

$$q_1\gamma_1 + q_2\gamma_2 = 0,\ (q_1 + q_2)\,\alpha + f = 0 \text{ oder } q_3\alpha = f;$$

$$\alpha Q = y_1 y_2 = \alpha\beta x^2 - \alpha x + \alpha^2, \text{ also } Q = \alpha - x + \beta x^2;$$

$$fP = q_1\gamma_1(\gamma_2 x - \alpha) + q_2\gamma_2(\gamma_1 x - \alpha) = (q_1 + q_2)\,\alpha\beta x = -f\beta x;$$

daher $P = -\beta x$; wodurch die gewünschte Uebereinstimmung mit der Euler'schen Form hergestellt ist.

Will man noch die bisher ausgeschlossene Annahme $y_1 = y_2$ in Betracht ziehen, so ist zu bemerken, dass dadurch nur die Form des Integrals geändert wird, während der gefundene Werth von $d\Omega$ auch für $y_1 = y_2$ ein vollständiges Differential bleibt. Aus

$$\frac{Pydx + (Q + y)\, dy}{y\,(y - y_1)^2} = d\Omega$$

erhält man nach § 6 sofort:

$$d\Omega = -d\left(\frac{y_1 + Q}{y_1\,(y - y_1)}\right) - q\,\frac{d\,(y - y_1)}{y - y_1} + q\,\frac{dy}{y}$$

$$q = \frac{Q}{{y_1}^2} = \text{const.}$$

Dies giebt $Q = q{y_1}^2$ und $P = -(1 + qy_1)$; also

$$d\Omega = \frac{-(1 + qy_1)\, y dy_1 + (q{y_1}^2 + y)\, dy}{y\,(y - y_1)^2}.$$

Die Euler'sche Form wird im gegenwärtigen Falle, da $y_1 = y_2$, $\gamma_1 = \gamma_2 = \frac{1}{2}$, $\delta = 0$, $\beta = \frac{1}{4\alpha}$, $Q = \alpha - x + \frac{x^2}{4\alpha}$ oder $\alpha Q = \left(\frac{x}{2} - \alpha\right)^2$ ist:

$$d\Omega = \frac{-\frac{xy}{4\alpha}dx + \left[\frac{1}{\alpha}\left(\frac{x}{2} - \alpha\right)^2 + y\right]dy}{y\left(y - \frac{x}{2} + \alpha\right)^2},$$

womit die vorige in Uebereinstimmung gebracht wird durch die Annahme $q = \frac{1}{\alpha}$ und die Einführung von $\frac{x}{2} - \alpha$ für y_1. Hiermit findet sich

$$\alpha d\Omega = -d\left(\frac{x}{2y - x + 2\alpha}\right) - \frac{d(2y - x)}{2y - x + 2\alpha} + \frac{dy}{y}$$

oder

$$\alpha\Omega = \log\frac{y}{2y - x + 2\alpha} - \frac{x}{2y - x + 2\alpha}.$$

§ 8. Die nächstfolgende Aufgabe Euler's fordert: P, Q, M, N in x so zu bestimmen, dass für einen beliebigen positiven ganzen Werth von n sei:

$$\frac{Py^n dx + (Q + y)y^{n-1}dy}{y^2 + My + N} = d\Omega.$$

Diese Aufgabe (§ 497 der *Instit.*) wird jedoch dort nur für $n = 2$ gelöst, da die allein angewandte Methode der unbestimmten Coefficienten auf allzu verwickelte Differentialgleichungen führt, welche sich nur für $n = 2$ vereinfachen. Mit den gegenwärtigen Mitteln löst sich aber die Aufgabe leicht, wie sogleich gezeigt werden soll.

Gegeben ist
$$\frac{Py^n dx + (y + Q)y^{n-1}dy}{(y - y_1)(y - y_2)} = d\Omega.$$

Hieraus folgt wenn y_1 von y_2 verschieden ist, wie ich annehme:

$$Py_1 dx + (y_1 + Q)dy_1 = 0, \quad Py_2 dx + (y_2 + Q)dy_2 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{a)}$$

Zerlegt man ferner in einfache Brüche, so wird

$$d\Omega = Gdx + Hdy + q_1\frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + q_2\frac{d(y - y_2)}{y - y_2}$$

$$\frac{(y_1 + Q)y_1^{n-1}}{y_1 - y_2} = q_1, \quad \frac{(y_2 + Q)y_2^{n-1}}{y_2 - y_1} = q_2; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{b)}$$

q_1 und q_2 müssen constant sein. Zwischen den fünf Grössen P, Q, y_1, y_2 und x sind demnach vier Bedingungen **a** und **b** gegeben, bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, dass eine davon in den drei andern enthalten ist. Aus den Gleichungen **b** folgt durch Wegschaffung von Q:

$$\frac{q_1}{y_1^{n-1}} + \frac{q_2}{y_2^{n-1}} = 1, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{c)}$$

sowie aus **a**:

$$Py_1^n dx + q_1(y_1 - y_2)dy_1 = 0, \quad Py_2^n dx + q_2(y_2 - y_1)dy_2 = 0,$$

und wenn P hieraus weggeschafft wird:

$$\frac{q_1 dy_1}{y_1^n} + \frac{q_2 dy_2}{y_2^n} = 0,$$

welche Gleichung schon in **c** enthalten ist. Es besteht also zwischen y_1 und y_2 nur die eine Beziehung **c**; dabei hat man

$$Q = \frac{q_1}{y_1^{n-1}}(y_1 - y_2) - y_1 = \frac{q_2}{y_2^{n-1}}(y_2 - y_1) - y_2,$$

$$P = \frac{q_1(y_2 - y_1)}{y_1^n} \cdot \frac{dy_1}{dx} = \frac{q_2(y_1 - y_2)}{y_2^n} \cdot \frac{dy_2}{dx}.$$

Man könnte, ohne die Auflösung einzuschränken, $y_1 = x$ setzen; ich ziehe es jedoch vor y_1 beizubehalten, um nicht die Symmetrie der folgenden Ausdrücke zu stören. Es bleiben noch G und H zu bestimmen. Man hat:

$$\frac{Py^n}{(y - y_1)(y - y_2)} = \frac{Py^n}{(y_1 - y_2)(y - y_1)} - \frac{Py^n}{(y_1 - y_2)(y - y_2)}$$

$$\frac{y^n + Qy^{n-1}}{(y - y_1)(y - y_2)} = \frac{y^n + Qy^{n-1}}{(y_1 - y_2)(y - y_1)} - \frac{y^n + Qy^{n-1}}{(y_1 - y_2)(y - y_2)};$$

daher

$$G = \frac{P}{y_1 - y_2}\left(\frac{y^n - y_1^n}{y - y_1} - \frac{y^n - y_2^n}{y - y_2}\right) = \frac{-q_1}{y_1^n}\frac{dy_1}{dx} \cdot \frac{y^n - y_1^n}{y - y_1} - \frac{q_2}{y_2^n}\frac{dy_2}{dx} \cdot \frac{y^n - y_2^n}{y - y_2}$$

$$H = \frac{1}{y_1 - y_2}\left(\frac{y^n - y_1^n}{y - y_1} - \frac{y^n - y_2^n}{y - y_2}\right) + \frac{Q}{y_1 - y_2}\left(\frac{y^{n-1} - y_1^{n-1}}{y - y_1} - \frac{y^{n-1} - y_2^{n-1}}{y - y_2}\right).$$

Mit Hülfe der obigen Ausdrücke für Q lässt sich der Werth von H also schreiben:

$$H = \frac{y^n - y_1^n + \left(\frac{q_1}{y_1^{n-1}}(y_1 - y_2) - y_1\right)(y^{n-1} - y_1^{n-1})}{(y_1 - y_2)(y - y_1)}$$

$$+ \frac{y^n - y_2^n + \left(\frac{q_2}{y_2^{n-1}}(y_2 - y_1) - y_2\right)(y^{n-1} - y_2^{n-1})}{(y_2 - y_1)(y - y_2)},$$

d. i.

$$H = \frac{q_1(y^{n-1} - y_1^{n-1})}{y_1^{n-1}(y - y_1)} + \frac{q_2(y^{n-1} - y_2^{n-1})}{y_2^{n-1}(y - y_2)},$$

da die übrigen Glieder einander tilgen, weil

$$\frac{y^n - y_1 y^{n-1}}{(y_1 - y_2)(y - y_1)} + \frac{y^n - y_2 y^{n-1}}{(y_2 - y_1)(y - y_2)} = \frac{y^{n-1}}{y_1 - y_2} + \frac{y^{n-1}}{y_2 - y_1} = 0;$$

demnach wird

$$Gdx + Hdy = \frac{q_1}{y_1^n}\left(\frac{(y^{n-1} - y_1^{n-1})y_1 dy - (y^n - y_1^n)dy_1}{y - y_1}\right) + \frac{q_2}{y_2^n}\left(\frac{(y^{n-1} - y_2^{n-1})y_2 dy - (y^n - y_2^n)dy_2}{y - y_2}\right).$$

Man betrachte jetzt den in q_1 multiplicirten Theil allein; ich nenne ihn (q_1). Vollzieht man die Division mit $y - y_1$, so wird, $n > 1$ vorausgesetzt:

$$\frac{y^{n-1} - y_1^{n-1}}{y - y_1} y_1 = \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} y^{n-\mu-1} \cdot y_1^{\mu}, \quad \frac{y^n - y_1^n}{y - y_1} = \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} (y^{n-\mu} \cdot y_1^{\mu-1}) + y_1^{n-1},$$

daher:

$$(q_1) = q_1 \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} \left(\frac{y^{n-\mu-1}\, dy}{y_1^{n-\mu}} - \frac{y^{n-\mu}\, dy_1}{y_1^{n-\mu+1}} \right) - q_1 \frac{dy_1}{y_1},$$

d. i.

$$(q_1) = q_1 \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} d\left(\frac{y^{n-\mu}}{(n-\mu)\, y_1^{n-\mu}} \right) - q_1 \frac{dy_1}{y_1};$$

daher ist (q_1) ein vollständiges Differential und ebenso ist es (q_2). Setzt man demnach $Gdx + Hdy = dU$, so folgt sofort:

$$U = \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} \left(\frac{q_1}{y_1^{n-\mu}} + \frac{q_2}{y_2^{n-\mu}} \right) \frac{y^{n-\mu}}{n-\mu} - q_1 \log y_1 - q_2 \log y_2.$$

Hiermit ergiebt sich folgende Auflösung der vorliegenden Aufgabe:

Sind y_1 und y_2 Funktionen von x, verbunden durch die Gleichung $\frac{q_1}{y_1^{n-1}} + \frac{q_2}{y_2^{n-1}} = 1$, so ist:

$$\frac{\frac{q_1(y_2 - y_1)}{y_1^n} y^n dy_1 + \left(y - y_1 + \frac{q_1(y_1 - y_2)}{y_1^{n-1}} \right) y^{n-1} dy}{(y - y_1)(y - y_2)} = d\Omega.$$

Mit Rücksicht auf die zwischen y_1 und y_2 bestehende Beziehung kann $d\Omega$ auch auf folgende mehr symmetrische Form gebracht werden:

$$\frac{\left(y + \frac{q_1}{y_1^{n-2}} + \frac{q_2}{y_2^{n-2}} - y_1 - y_2 \right) y^{n-1} dy - \left(\frac{q_1 dy_1}{y_1^{n-1}} + \frac{q_2 dy_2}{y_2^{n-1}} \right) y^n}{(y - y_1)(y - y_2)} = d\Omega.$$

Der Werth von Ω ist:

$$\Omega = \sum_{\mu=1}^{\mu=n-1} \left(\frac{q_1}{y_1^{n-\mu}} + \frac{q_2}{y_2^{n-\mu}} \right) \frac{y^{n-\mu}}{n-\mu} + q_1 \log \frac{y - y_1}{y_1} + q_2 \log \frac{y - y_2}{y_2}.$$

Der Fall $n = 1$ muss noch besonders betrachtet werden. Geht man auf die im Anfange dieses § aufgestellten Grundgleichungen zurück, so folgt für $n = 1$:

$$\frac{Pydx + (y + Q)\, dy}{(y - y_1)(y - y_2)} = d\Omega,$$

$$Py_1 dx + (y_1 + Q)\, dy_1 = 0, \quad Py_2 dx + (y_2 + Q)\, dy_2 = 0;$$

ferner durch Zerlegung:

$$G = 0,\ H = 0,\ d\Omega = q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + q_2 \frac{d(y-y_2)}{y-y_2};\ \frac{y_1+Q}{y_1-y_2} = q_1,\ \frac{y_2+Q}{y_2-y_1} = q_2;$$

daher

$$q_1 + q_2 = 1;\ Py_1 dx + q_1(y_1 - y_2) dy_1 = 0,\ Py_2 dx + q_2(y_2 - y_1) dy_2 = 0,$$

folglich

$$\frac{q_1 dy_1}{y_1} + \frac{q_2 dy_2}{y_2} = 0;\ Pdx = -q_1 dy_1 - q_2 dy_2,\ y_1^{q_1} . y_2^{q_2} = c = \text{const.}$$

und

$$Q = -q_1 y_2 - q_2 y_1.$$

Man erhält daher für $n = 1$:

$$\frac{(y - q_1 y_2 - q_2 y_1)\, dy - y\,(q_1 dy_1 + q_2 dy_2)}{(y-y_1)(y-y_2)} = d\Omega,$$

wobei die Bedingungen: $q_1 + q_2 = 1$ und $y_1^{q_1} . y_2^{q_2} = c$ bestehen müssen. Alsdann ist

$$d\Omega = q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + q_2 \frac{d(y-y_2)}{y-y_2}.$$

Wünscht man der Vollständigkeit wegen dieselbe Aufgabe auch unter der Annahme der Gleichheit von y_1 mit y_2 zu lösen, so ist zu setzen:

$$\frac{Py^n dx + (y + Q)\, y^{n-1} dy}{(y-y_1)^2} = d\Omega.$$

Hier kann jedoch y_1 ohne Weiteres als unabhängig veränderliche Grösse angesehen und durch x ersetzt werden; also sei:

$$\frac{Py^n dx + (y + Q)\, y^{n-1} dy}{(y-x)^2} = d\Omega.$$

Wenn diese Voraussetzung bestehen soll, so muss der Zähler links für $y = x$ verschwinden; dies giebt:

$$Px + x + Q = 0.$$

Ferner muss $\frac{d(y^n + Qy^{n-1})}{dy} = ny^{n-1} + (n-1)Qy^{n-2}$ für $y = x$ constant sein; also:

$$nx^{n-1} + (n-1)Qx^{n-2} = q.$$

Sind noch G und H die in $\frac{Py^n}{(y-x)^2}$ und $\frac{y^n + Qy^{n-1}}{(y-x)^2}$ enthaltenen ganzen Polynome, nämlich:

$$G = P\frac{y^n - nx^{n-1}y + (n-1)x^n}{(y-x)^2}$$

$$H = \frac{y^n - nx^{n-1}y + (n-1)x^n + Q(y^{n-1} - (n-1)x^{n-2}y + (n-2)x^{n-1})}{(y-x)^2},$$

in welchen Ausdrücken der Nenner in den Zählern aufgeht, — jedoch muss n wenigstens $= 2$ sein — so erhält man:

*

$$Q = \frac{q}{(n-1)\,x^{n-2}} - \frac{nx}{n-1}, \quad P = \frac{1}{n-1}\left(1 - \frac{q}{x^{n-1}}\right)$$

und mit diesen Werthen von P und Q

$$d\Omega = Gdx + Hdy - d\left(\frac{x^n + Qx^{n-1}}{y-x}\right) + q\,\frac{d(y-x)}{y-x}.$$

Hier bleibt noch zu beweisen, dass $Gdx + Hdy$ ein vollständiges Differential ist; dies wird aber sogleich dargethan sein, wenn die obigen Werthe von P und Q den Ausdruck

$$\frac{Py^n dx + (y+Q)\,y^{n-1}dy}{(y-x)^2}$$

in der That zu einem vollständigen Differential machen, wozu nur nöthig ist:

$$\frac{d\left(\frac{Py^n}{(y-x)^2}\right)}{dy} = \frac{d\left(\frac{y^n + Qy^{n-1}}{(y-x)^2}\right)}{dx}$$

oder

$$\left(nPy^{n-1} - \frac{dQ}{dx}\,y^{n-1}\right)(y-x) = 2\,Py^n + 2\,(y^n + Qy^{n-1})$$

d. i.

$$\left(nP - \frac{dQ}{dx}\right)(y-x) = (2\,P+2)\,y + 2\,Q;$$

also

$$(n-2)\,P = \frac{dQ}{dx} + 2 \text{ und } 2\,Q + nPx - x\,\frac{dQ}{dx} = 0.$$

Nun ist

$$\frac{dQ}{dx} = -\frac{(n-2)\,q}{(n-1)\,x^{n-1}} - \frac{n}{n-1};$$

daher in der That

$$\frac{dQ}{dx} + 2 = \frac{n-2}{n-1} - \frac{(n-2)\,q}{(n-1)\,x^{n-1}} = (n-2)\,P;$$

ferner findet man:

$$2\,Q + n\,Px = -\frac{nx}{n-1} - \frac{(n-2)\,q}{(n-1)\,x^{n-2}} = x\,\frac{dQ}{dx};$$

es sind also die Bedingungen der Integrabilität erfüllt und man hat in der That, wie verlangt wurde:

$$\frac{\left(1 - \frac{q}{x^{n-1}}\right)\frac{y^n}{n-1}\,dx + \left(y + \frac{q}{(n-1)\,x^{n-2}} - \frac{nx}{n-1}\right)y^{n-1}\,dy}{(y-x)^2} = d\Omega,$$

nämlich

$$d\Omega = Gdx + Hdy + \frac{1}{n-1}\,d\left(\frac{x^n - qx}{y-x}\right) + q\,\frac{d(y-x)}{y-x},$$

wo nunmehr auch $Gdx + Hdy$ als ein vollständiges Differential erwiesen ist, dessen Entwickelung ich jedoch unterlasse, da sie mit obigen Werthen von G und H leicht vollzogen wird.

Man erhält z. B. für $n = 2$, $G = P$, $H = 1$ und

$$\frac{\left(1 - \frac{q}{x}\right)y^2dx + (y+q-2x)\,ydy}{(y-x)^2} = \left(1 - \frac{q}{x}\right)dx + dy + d\left(\frac{x^2 - qx}{y-x}\right) + q\,\frac{d(y-x)}{y-x};$$

für $n = 3$ wird $G = P(y + 2y_1)$, $H = y + 2y_1 + Q$,

$$\frac{\frac{1}{2}\left(1-\frac{q}{x^2}\right)y^3\,dx + \left(y+\frac{q}{2x}-\frac{3}{2}x\right)y^2dy}{(y-x)^2} = dU + \frac{1}{2}d\left(\frac{x^3-qx}{y-x}\right) + q\frac{d(y-x)}{y-x}$$

und

$$U = \frac{1}{2}y^2 + \left(x+\frac{q}{2x}\right)\frac{y}{2} + \frac{1}{2}x^2 - q\log x;$$

für $n = 4$ wird

$$\frac{\frac{1}{3}\left(1-\frac{q}{x^3}\right)y^4\,dx + \left(y+\frac{q}{3x^2}-\frac{4}{3}x\right)y^3dy}{(y-x)^2} = dU + \frac{1}{3}d\left(\frac{x^4-qx}{y-x}\right) + q\frac{d(y-x)}{y-x}$$

und

$$U = \frac{1}{3}y^3 + \left(x+\frac{q}{2x^2}\right)\frac{y^2}{3} + \left(x^2+\frac{q}{2x}\right)\frac{y}{3} + \frac{1}{3}x^3 - q\log x.$$

U. s. w.

Für $n = 1$ wird $G = 0$, $H = 0$ und $q = 1$; daher

$$\frac{Pydx + (y+Q)\,dy}{(y-x)^2} = -d\left(\frac{x+Q}{y-x}\right) + \frac{d(y-x)}{y-x},$$

und

$$Px + x + Q = 0.$$

Wird ferner rechterhand differentiirt und mit der linken Seite verglichen, so ergiebt sich für Q die Bedingung:

$$Qdx - x(dx + dQ) = 0;$$

daher mit der Constante k: $Q = kx - x\log x$, und $P = \log x - k - 1$. Also schliesslich:

$$\frac{(\log x - k - 1)\,ydx + (y + kx - x\log x)\,dy}{(y-x)^2} = d\Omega$$

$$\Omega = \frac{x\log x - (k+1)x}{y-x} + \log(y-x).$$

§ 9. Wenn der integrirende Divisor die bisher allein betrachtete Form hat, nämlich $\psi = (y-y_1)^{\lambda_1}\ldots\ldots(y-y_\nu)^{\lambda_\nu}$, in welcher alle Exponenten positive ganze Zahlen sind, so kann mit Hülfe vorstehender Entwickelungen das Integral sofort dargestellt werden; dies wird aber im Allgemeinen nicht mehr zu erreichen sein, wenn jene Exponenten beliebige Zahlenwerthe erhalten. Die Eigenschaft aber, worauf es hier hauptsächlich ankommt, dass die in ψ vorkommenden Funktionen von x, nämlich y_1, $y_2\ldots\ldots y_\nu$, sämmtlich Lösungen der vorgelegten Differentialgleichung sein müssen, bleibt auch für beliebige Werthe jener Exponenten gültig. Mit dieser Erweiterung ist jedoch noch nicht die allgemeinste Form des integrirenden Faktors gegeben, welche sich aus vorläufigen Lösungen bilden lässt; es sind vielmehr dazu noch Glieder von anderer Form erforderlich.

Die Voraussetzung, dass M und N in Bezug auf y ganze Polynome sind, auch für die Folge festhaltend, gehe ich jetzt zur Untersuchung der allgemeinsten Form des integrirenden Faktors über, welche ich aus vorläufigen Lösungen habe bilden können.

Es sei $Mdx + Ndy = 0$ die vorgelegte Differentialgleichung, e^{-W} ihr integrirender Faktor; also

$$e^{-W}(Mdx + Ndy) = d\Omega.$$

Die Funktion W bestehe aus mehreren Theilen; der erste V sei ein ganzes Polynom in Bezug auf y, beliebig nach x. Der zweite Theil T_1 sei mittels der gegebenen Funktionen y_1, D_1', $D_2' \dots D'_{\mu_1}$ von x und der Constante ε_1 folgendermassen gebildet:

$$T_1 = \frac{D_1'}{y - y_1} + \frac{D_2'}{(y - y_1)^2} + \dots + \frac{D'_{\mu_1}}{(y - y_1)^{\mu_1}} + \varepsilon_1 \log(y - y_1).$$

Solcher Theile wie T_1 enthalte W eine bestimmte Anzahl, etwa ν, aus den Funktionen y_1, $y_2 \dots y_\nu$ nebst den zugehörigen Faktoren D nach demselben Gesetze gebildet wie T_1 aus seinen Elementen; es ist also

$$T_2 = \frac{D_1''}{y - y_2} + \frac{D_2''}{(y - y_2)^2} + \dots + \frac{D''_{\mu_2}}{(y - y_2)^{\mu_2}} + \varepsilon_2 \log(y - y_2);$$

und

$$W = V + T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_\nu.$$

Es wird angenommen, dass jede der Funktionen y_1, $y_2 \dots \dots y_\nu$ von jeder andern verschieden ist.

Die Polynome M und N können mit gemeinschaftlichen Faktoren behaftet sein; sollte jedoch eine der Differenzen $y - y_1$, $y - y_2$, $\dots y - y_\nu$ in beiden aufgehen, oder ein gemeinsamer Faktor von der Form $(y - y_1)^n$ vorhanden sein, so wäre ein solcher in $e^{n \log(y - y_1)}$ zu verwandeln und der Exponent dem logarithmischen Theile von W beizufügen, so dass schliesslich keine jener Differenzen als gemeinsamer Theiler von M und N sich vorfinde.

Unter diesen Voraussetzungen gilt nun folgender

Lehrsatz. Wenn $e^{-W}(Mdx + Ndy)$ ein vollständiges Differential ist, so sind die Funktionen y_1, $y_2 \dots \dots y_\nu$ eben so viele Lösungen der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, oder es ist

$$M_1 dx + N_1 dy_1 = 0, \; M_2 dx + N_2 dy_2 = 0, \dots M_\nu dx + N_\nu dy_\nu = 0.$$

Beweis. Da

$$e^{-W}(Mdx + Ndy) = d\Omega,$$

so ist

$$\frac{d(e^{-W}M)}{dy} = \frac{d(e^{-W}N)}{dx}$$

oder

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dW}{dy} - N\frac{dW}{dx},$$

d. i.

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx} + \sum_{i=1}^{i=\nu}\left(M\frac{dT_i}{dy} - N\frac{dT_i}{dx}\right).$$

Um die Formen auf der rechten Seite genauer zu entwickeln, genügt es ein T allein, es sei T_1, näher in Betracht zu ziehen, da für die übrigen dasselbe Gesetz gilt; ich setze daher, zur Erleichterung des Druckes alle für jetzt entbehrlichen Zeiger weglassend:

$$T_1 = T = \frac{D_1}{y-y_1} + \frac{D_2}{(y-y_1)^2} + \dots + \frac{D_\mu}{(y-y_1)^\mu} + \varepsilon \log(y-y_1).$$

Hieraus erhält man

$$M\frac{dT}{dy} - N\frac{dT}{dx} = R\left(M + N\frac{dy_1}{dx}\right) + SN,$$

wo

$$R = \frac{\varepsilon}{y-y_1} - \frac{D_1}{(y-y_1)^2} - \frac{2D_2}{(y-y_1)^3} - \dots - \frac{\mu D_\mu}{(y-y_1)^{\mu+1}}$$

$$S = -\frac{1}{y-y_1}\cdot\frac{dD_1}{dx} - \frac{1}{(y-y_1)^2}\cdot\frac{dD_2}{dx} - \dots - \frac{1}{(y-y_1)^\mu}\cdot\frac{dD_\mu}{dx}$$

zur Abkürzung gesetzt ist.

Man denke sich nun die Polynome M und N nach Potenzen von $y-y_1$ entwickelt, also in folgende Formen gebracht:

$$M = M_1 + C_1(y-y_1) + C_2(y-y_1)^2 + \dots + C_m(y-y_1)^m$$
$$N = N_1 + E_1(y-y_1) + E_2(y-y_1)^2 + \dots + E_n(y-y_1)^n$$

und führe mit diesen Ausdrücken die Multiplicationen aus, überall die ganzen Polynome von den algebraischen Brüchen trennend, so ergiebt sich Folgendes:

Es ist

$$M\frac{dT}{dy} - N\frac{dT}{dx} = R\left(M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}\right) + SN_1 + R(M-M_1) + \left(R\frac{dy_1}{dx} + S\right)(N-N_1).$$

Der erste Theil $R\left(M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}\right)$ ist in Bezug auf y ein ächter algebraischer Bruch, in dessen Nenner $y-y_1$ auf die $(\mu+1)^{\text{te}}$ Potenz steigt. Der zweite Theil SN_1 ist ebenfalls ein ächter Bruch, in dessen Nenner $y-y_1$ nur auf die μ^{te} Potenz steigt. Der dritte Theil $R(M-M_1)$ zerfällt in ein ganzes Polynom und in einen ächten Bruch, dessen Nenner nur die μ^{te} Potenz von $y-y_1$ ist, da $M-M_1$ den Faktor $y-y_1$ wenigstens einmal enthält. Der vierte Theil $\left(R\frac{dy_1}{dx} + S\right)(N-N_1)$ zerfällt ebenfalls in ein ganzes Polynom und einen ächten Bruch, in dessen Nenner $y-y_1$ nur auf die μ^{te} Potenz steigt, da $N-N_1$ durch $y-y_1$ theilbar ist.

Folglich enthält $M\frac{dT}{dy} - N\frac{dT}{dx}$ einen ungebrochenen Theil P_1 und eine Summe von ächten Brüchen, in welcher neben dem Gliede

$$\frac{\mu D_\mu\left(M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}\right)}{(y-y_1)^{\mu+1}}$$

nur noch solche auftreten, in deren Nenner $y - y_1$ höchstens auf der μ^{ten} Potenz erscheint. Seien $U_1, U_2 \ldots . U_\mu$ die Zähler dieser letzteren, welche bloss von x abhängen, so hat man:

$$M\frac{dT_1}{dy} - N\frac{dT_1}{dx} = P_1 + \frac{U_1}{y-y_1} + \frac{U_2}{(y-y_1)^2} + \ldots . + \frac{U_\mu}{(y-y_1)^\mu} + \frac{\mu D_\mu \left(M_1 + N_1 \frac{dy_1}{dx}\right)}{(y-y_1)^{\mu+1}}.$$

Diese Entwickelung gilt für alle T. Bezeichnet man also mit P die Summe aller hierher gehörigen ganzen Polynome, mit Einschluss des von V herrührenden Theiles $M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx}$, so hat man:

$$M\frac{dW}{dy} - N\frac{dW}{dx} = P + \frac{U'_1}{y-y_1} + \frac{U'_2}{(y-y_1)^2} + \ldots . + \frac{U'_{\mu_1}}{(y-y_1)^{\mu_1}} + \frac{\mu_1 D'_{\mu_1}\left(M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}\right)}{(y-y_1)^{\mu_1+1}}$$

$$+ \frac{U''_1}{y-y_2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{U''_{\mu_2}}{(y-y_2)^{\mu_2}} + \frac{\mu_2 D''_{\mu_2}\left(M_2 + N_2\frac{dy_2}{dx}\right)}{(y-y_2)^{\mu_2+1}}$$

$$+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

und dieser Ausdruck soll für jeden Werth von x und y dem ganzen Polynom $\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx}$ gleich sein. Diese Gleichheit kann nicht anders bestehen als wenn

$$P = \frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx}$$

und alle Zähler der vorstehenden Brüche, jeder für sich allein, Null sind, da ein gegenseitiges Aufheben der hier unterschiedenen Brüche unmöglich ist. Demnach sind nicht allein die obigen U, jedes einzeln, gleich Null, sondern es verschwinden auch die Zähler, welche oben durch die $(\mu_1 + 1)^{\text{te}}$ Potenz von $y - y_1$, die $(\mu_2 + 1)^{\text{te}}$ von $y - y_2$, u. s. f. dividirt wurden, jeder für sich. In Betreff dieser Zähler ist noch zu bemerken, dass sie eine andere Gestalt annehmen, wenn alle $D' = 0$ sind, also z. B. T_1 bloss das Glied $\varepsilon_1 \log(y - y_1)$ enthält; wo aber ε_1 nun nicht mehr $= 0$ gedacht werden darf, da diese Annahme überhaupt das Glied T_1 in W ganz vernichten würde. In diesem Falle sind die obigen Ausdrücke $U'_1, U'_2, \ldots . U'_{\mu_1}$ sämmtlich gleich Null, oder es ist $\mu_1 = 0$ zu setzen; der zuletzt stehende Theilbruch erhält aber die Form:

$$\frac{\varepsilon_1\left(M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}\right)}{y - y_1}$$

und muss für sich allein verschwinden.

Da also unter allen Umständen $M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx}$ als Faktor eines Produkts auftritt, welches gleich Null sein muss, dessen zweiter Faktor aber nicht $= 0$ ist, so folgt: $M_1 + N_1\frac{dy_1}{dx} = 0$ oder $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$, d. h. y_1 muss eine Lösung der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$ sein; und dasselbe gilt von den anderen Funktionen $y_2, y_3, \ldots . y_\nu$; w. z. b. w.

§ 10. Der vorstehende Satz weist auf eine reichhaltige Classe von Differentialgleichungen hin, welche sich mit Hülfe vorläufiger Lösungen integriren lassen. Den früher entwickelten Fällen schliesst sich jetzt als zunächst liegend und besondere Beachtung verdienend derjenige an, welcher aus der Annahme entspringt, dass W nur aus einem ganzen Polynome V und einem logarithmischen Theile besteht, während der algebraisch gebrochene Theil ganz verschwindet. Es seien also alle D gleich Null und

$$W = V + \varepsilon_1 \log(y - y_1) + \varepsilon_2 \log(y - y_2) + \ldots + \varepsilon_\nu \log(y - y_\nu);$$

so finden, wenn $e^{-W}(Mdx + Ndy) = d\Omega$ ist, nach dem vorigen Lehrsatze folgende Gleichungen statt:

$$M_1 dx + N_1 dy_1 = 0, \ldots . M_\nu dx + N_\nu dy_\nu = 0.$$

Setzt man ferner $\psi = (y - y_1)^{\varepsilon_1} (y - y_2)^{\varepsilon_2} \ldots (y - y_\nu)^{\varepsilon_\nu}$, mithin

$$\frac{Mdx + Ndy}{e^V . \psi} = d\Omega,$$

so muss sein:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx} + \frac{M}{\psi} \cdot \frac{d\psi}{dy} - \frac{N}{\psi} \cdot \frac{d\psi}{dx},$$

und weil

$$\frac{1}{\psi} \cdot \frac{d\psi}{dy} = \frac{\varepsilon_1}{y - y_1} + \frac{\varepsilon_2}{y - y_2} + \ldots, \quad \frac{1}{\psi} \cdot \frac{d\psi}{dx} = \frac{-\varepsilon_1 \frac{dy_1}{dx}}{y - y_1} - \frac{\varepsilon_2 \frac{dy_2}{dx}}{y - y_2} - \ldots$$

so wird:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx} + \varepsilon_1 \frac{M + N\frac{dy_1}{dx}}{y - y_1} + \varepsilon_2 \frac{M + N\frac{dy_2}{dx}}{y - y_2} + \ldots$$

Nun sei $\frac{M - M_1}{y - y_1} = G_1$, $\frac{N - N_1}{y - y_1} = H_1$, also G_1 und H_1 die in $\frac{M}{y - y_1}$ und $\frac{N}{y - y_1}$ enthaltenen ganzen Polynome, so wird wegen $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$,

$$\frac{M + N\frac{dy_1}{dx}}{y - y_1} = G_1 + H_1 \frac{dy_1}{dx},$$

also erhält man, wenn G_2, H_2 auf dieselbe Weise zu y_2 gehören, wie G_1, H_1 zu y_1, u. s. f.

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx} + \varepsilon_1\left(G_1 + H_1\frac{dy_1}{dx}\right) + \varepsilon_2\left(G_2 + H_2\frac{dy_2}{dx}\right) + \ldots + \varepsilon_\nu\left(G_\nu + H_\nu\frac{dy_\nu}{dx}\right).$$

Diese Gleichung, welche schon in der allgemeinen Gleichung des vorigen § enthalten war, hier jedoch der leichteren Uebersicht wegen unabhängig von jener entwickelt worden ist, giebt die Bedingungen, welche noch erfüllt werden müssen, wenn $y_1, y_2, \ldots y_\nu$ Lösungen von $Mdx + Ndy = 0$ sind, damit letztere Gleichung durch den Divisor $e^V . \psi$ integrabel werde.

§ 11. Um sogleich eine Anwendung zu machen, sei die Frage: Wie müssen die Funktionen P, P_1, Q, Q_1 von x beschaffen sein, wenn

$$\frac{(P + P_1 y)\,dx + (Q + Q_1 y)\,dy}{(y - y_1)^{\varepsilon_1}(y - y_2)^{\varepsilon_2}} = d\Omega,$$

d. h. wenn der Ausdruck linkerhand ein vollständiges Differential sein soll?

Nach § 9 erhält man erstens die Gleichungen:

$$P + P_1 y_1 + (Q + Q_1 y_1)\frac{dy_1}{dx} = 0 \dots\dots\dots\dots \textbf{a)}$$

$$P + P_1 y_2 + (Q + Q_1 y_2)\frac{dy_2}{dx} = 0 \dots\dots\dots\dots \textbf{b)}$$

Ferner, da hier $G_1 = G_2 = P_1$, $H_1 = H_2 = Q_1$ ist, muss sein:

$$P_1 - \frac{dQ}{dx} - \frac{dQ_1}{dx}y = \varepsilon_1\left(P_1 + Q_1\frac{dy_1}{dx}\right) + \varepsilon_2\left(P_2 + Q_2\frac{dy_2}{dx}\right);$$

daher

$$\frac{dQ_1}{dx} = 0,\ Q_1 = \text{const.} = k,$$

und wenn zur Abkürzung $\varepsilon_1 y_1 + \varepsilon_2 y_2 = u$ gesetzt wird, so wie $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 - 1 = \alpha$,

$$0 = \frac{dQ}{dx} + \alpha P_1 + k\frac{du}{dx} \dots\dots\dots\dots \textbf{c)}$$

Wird nun mittels der Gleichungen **a** und **b** (worin $Q_1 = k$), P und P_1 durch Q ausgedrückt, und der Werth von P_1 in **c** eingesetzt, so ergiebt sich eine lineare Differentialgleichung für Q, durch deren Integration Q und damit auch P und P_1 vollständig bestimmt werden, womit die Aufgabe erledigt ist.

Um überall weitläufigeren Formeln auszuweichen, will ich nur $y_1 = 0$ und $y_2 = x$ setzen, was um so mehr zulässig ist, als überhaupt durch einen Wechsel der veränderlichen Grössen die gegenwärtige Aufgabe immer auf diese einfachere Form zurückgeführt werden kann. Man erhält alsdann nach einigen ganz leichten Umrechnungen folgende Gleichung, in welcher noch $1 + \delta_1$ für ε_1 und $1 + \delta_2$ für ε_2 gesetzt ist, nämlich:

$$\frac{(k\delta_2 + c\,.\,x^{\delta_1 + \delta_2})\,ydx + [k\delta_1 x - (\delta_1 + \delta_2)\,ky - c\,.\,x^{\delta_1 + \delta_2 + 1}]\,dy}{y^{1+\delta_1}\,.\,(y - x)^{1+\delta_2}} = d\Omega,$$

und hieraus findet sich das Integral

$$\Omega = \frac{k}{y^{\delta_1}(y - x)^{\delta_2}} + c\int d\left(\frac{y}{y - x}\right)\cdot\left(\frac{x}{y}\right)^{\delta_1 + 1}\left(\frac{x}{y - x}\right)^{\delta_2 - 1};$$

wo das zweite Glied augenscheinlich ein vollständiges Differential ist.

Hierher gehört eine der merkwürdigsten Gleichungen Euler's (cap. 2, exempl. 4, art. 490); sie ist folgende:

$$ydx - xdy + ax^n\sqrt[n]{x^n + b}\,.\,ydy = 0.$$

Dieser Gleichung wird genügt durch $y = 0$, wie sogleich erhellet, aber auch durch $y = y_1 = -\frac{x}{ab\sqrt[n]{x^n + b}}$. Denn es ist:

$$(-ab)^n \cdot y_1^n = \frac{x^n}{x^n + b},$$

daher:

$$\frac{dy_1}{y_1} = \frac{dx}{x} - \frac{x^{n-1}dx}{x^n + b} = \frac{bdx}{x(x^n + b)};$$

also

$$y_1 dx - x dy_1 = \frac{x^n y_1 dx}{x^n + b},$$

$$ax^n \sqrt[n]{x^n + b} \cdot y_1 dy_1 = -\frac{x^{n+1}}{b} \cdot \frac{by_1 dx}{x(x^n + b)} = -\frac{x^n y_1 dx}{x^n + b},$$

folglich:

$$y_1 dx - x dy_1 + ax^n \sqrt[n]{x^n + b} \cdot y_1 dy_1 = 0.$$

Da die Gleichung die beiden Lösungen $y = 0$ und $y = y_1$ hat, so ist Grund zu versuchen, ob sie durch Division mit

$$X(y - y_1)^{\varepsilon_1} y^{\varepsilon_2}$$

integrabel wird. Setzt man $X = e^{-V}$ wie bisher, und

$$\frac{ydx + (Qy - x)dy}{e^V (y - y_1)^{\varepsilon_1} y^{\varepsilon_2}} = d\Omega,$$

so erhält man:

$$2 - \frac{dQ}{dx} y = -N\frac{dV}{dx} + \varepsilon_1\left(1 + Q\frac{dy_1}{dx}\right) + \varepsilon_2$$

oder:

$$2 - \frac{dQ}{dx} y = -Q\frac{dV}{dx} y + x\frac{dV}{dx} + \varepsilon_1 Q\frac{dy_1}{dx} + \varepsilon_1 + \varepsilon_2;$$

daher

$$2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = x\frac{dV}{dx} + \varepsilon_1 Q\frac{dy_1}{dx}$$

und

$$\frac{dQ}{dx} = Q\frac{dV}{dx},$$

also $Q = \text{const.} \times e^V$, d. i. $e^V = Q$, da die Constante hier ohne Einfluss ist.

Die andere Gleichung wird nunmehr:

$$2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = x\frac{dQ}{Qdx} + \varepsilon_1 Q\frac{dy_1}{dx}.$$

Nun ist $Q = ax^n \sqrt[n]{x^n + b}$, daher wird

$$Q\frac{dy_1}{dx} = -\frac{x^n}{x^n + b} \text{ und } x\frac{dQ}{Qdx} = n + \frac{x^n}{x^n + b},$$

folglich wird die zweite Gleichung:

$$2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2 - n = \frac{x^n}{x^n + b}(1 - \varepsilon_1);$$

*

sie wird erfüllt durch $\varepsilon_1 = 1$, $\varepsilon_2 = 1 - n$, und mithin ist

$$\frac{ydx - xdy + ax^n \sqrt[n]{x^n + b} \,.\, ydy}{x^n \left(x + aby \sqrt[n]{x^n + b}\right) y^{1-n}} = d\Omega,$$

wie auch Euler gefunden hat. Uebrigens ist dieses Beispiel schon in der obigen allgemeinen Formel enthalten; wenn nämlich in dieser $\delta_2 = 0$, $\delta_1 = -n$, $x = -\frac{u}{ab\sqrt[n]{u^n + b}}$ und $c = -\frac{nk}{(-ab)^n}$ gesetzt wird, so folgt genau das Vorstehende. Auch die schliessliche Form des Integrals ist durch die obige Formel sofort gegeben; ich will jedoch ihre Entwickelung dem Leser anheim stellen.

§ 12. Aufgabe. Man verlangt die P und Q so zu bestimmen, dass für gegebene y_1, y_2, y_3 die in nachstehender Gleichung ausgedrückte Forderung erfüllt werde, nämlich:

$$\frac{(P + P_1 y + P_2 y^2 + P_3 y^3)\, dx + (Q + Q_1 y + Q_2 y^2)\, dy}{(y - y_1)^{\varepsilon_1} (y - y_2)^{\varepsilon_2} (y - y_3)^{\varepsilon_3}} = d\Omega.$$

Setzt man zur Abkürzung

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - 3 = \alpha, \quad \varepsilon_1 y_1 + \varepsilon_2 y_2 + \varepsilon_3 y_3 = u, \quad \varepsilon_1 y_1^2 + \varepsilon_2 y_2^2 + \varepsilon_3 y_3^2 = 2v,$$

und bemerkt, dass

$$G_1 = P_1 + P_2 (y + y_1) + P_3 (y^2 + y_1 y + y_1^2)$$
$$H_1 = Q_1 + Q_2 (y + y_1),$$

u. s. w.

so folgt nach den Entwickelungen in § 10:

$$\alpha P_3 + \frac{dQ_2}{dx} = 0$$

$$\frac{dQ_1}{dx} + (\alpha + 1) P_2 + u P_3 + \frac{du}{dx} Q_2 = 0$$

$$\frac{dQ}{dx} + (\alpha + 2) P_1 + u P_2 + 2v P_3 + \frac{du}{dx} Q_1 + \frac{dv}{dx} Q_2 = 0.$$

Ferner erhält man drei Gleichungen, aus deren erster

$$P + P_1 y_1 + P_2 y_1^2 + P_3 y_1^3 + (Q + Q_1 y_1 + Q_2 y_1^2) \frac{dy_1}{dx} = 0$$

die beiden andern sich durch Vertauschung von y_1 mit y_2 und y_3 ergeben; also überhaupt 6 Gleichungen zwischen den 7 Funktionen P und Q. Wird nun eines der Q, es sei Q_2, willkürlich angenommen und werden aus den 6 Gleichungen die vier Grössen P, P_1, P_2, P_3 weggeschafft, so ergeben sich zwei lineare Differentialgleichungen für Q und Q_1, nämlich:

$$\frac{dQ}{dx} + gQ + g_1 Q_1 + g_2 = 0$$

$$\frac{dQ_1}{dx} + hQ + h_1 Q_1 + h_2 = 0,$$

worin die g und h bekannte Funktionen von x sind. Multiplicirt man die erste mit f, die zweite mit f_1, und setzt

$$fg + f_1 h = \frac{df}{dx}$$

$$fg_1 + f_1 h_1 = \frac{df_1}{dx}$$

so kommt:

$$d(fQ) + d(f_1 Q_1) + (fg_2 + f_1 h_2)\,dx = 0$$

oder

$$fQ + f_1 Q_1 + \int (fg_2 + f_1 h_2)\,dx = \text{const.}$$

Hiermit würden Q und Q_1 bestimmt sein, wenn es gelänge f und f_1 aus den vorhergehenden Gleichungen zu finden.

Diese geben, wenn $f_1 = f.r$ gesetzt wird:

$$f(g + hr) = \frac{df}{dx},\ f(g_1 + h_1 r) = r\frac{df}{dx} + f\frac{dr}{dx},$$

daher

$$g_1 + h_1 r - (g + hr)r = \frac{dr}{dx}$$

oder

$$dr = [g_1 + (h_1 - g)r - hr^2]\,dx.$$

Wenn man von dieser Gleichung eine einzige Lösung besitzt, sie sei $r = r_1$, so kann man daraus, wie Euler gezeigt hat, ihr vollständiges Integral herleiten. Da nämlich

$$dr_1 = [g_1 + (h_1 - g)r_1 - hr_1^2]\,dx,$$

so folgt

$$d(r - r_1) = (h_1 - g - hr_1 - hr)(r - r_1)\,dx$$

oder

$$d(r - r_1) = [h_1 - g - 2hr_1 - h(r - r_1)](r - r_1)\,dx.$$

Dividirt man nun mit $(r - r_1)^2$ und setzt $z = \frac{1}{r - r_1}$, so folgt

$$dz + [(h_1 - g - 2hr_1)z - h]\,dx = 0\,;$$

eine lineare Gleichung, welche z und damit r giebt, woraus dann f, f_1 leicht gefunden werden.

Die Schwierigkeit vorliegende Aufgabe allgemein zu lösen, kommt also darauf zurück, der obigen Differentialgleichung zwischen r und x auf irgend eine Weise zu genügen, was nicht allgemein angeht.

Wenn man aber auf vollständige Allgemeinheit verzichtend annimmt, dass $\alpha = 0$, d. h. $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 3$ sei, so lässt sich die Auflösung durchführen. Nämlich es wird zuerst $\frac{dQ_2}{dx} = 0$, also $Q_2 = \text{const.} = k$; alsdann bleiben noch 5 Gleichungen zwischen P, P_1, P_2, P_3, Q, Q_1. Wird nun Q_1 beliebig angenommen, und schafft man alle P weg, so folgt eine lineare Differentialgleichung in Q, durch deren Integration die Aufgabe erledigt wird.

Der Gang der Rechnung ist also folgender. Setzt man $y_3 = 0$, $y_2 = x$, so wird sofort $P = 0$ und zur Bestimmung von P_1, P_2, P_3, Q hat man folgende vier Gleichungen, worin Q_1 und y_1 als gegeben betrachtet werden können, auch zur Abkürzung einstweilen z für $\frac{dy_1}{dx}$ geschrieben ist:

$$P_1 x + P_2 x^2 + P_3 x^3 + Q + Q_1 x + kx^2 = 0$$

$$P_1 y_1 + P_2 y_1^2 + P_3 y_1^3 + Qz + Q_1 y_1 z + k y_1^2 z = 0$$

$$2P_1 + P_2 u + 2P_3 v + \frac{dQ}{dx} + Q_1 \frac{du}{dx} + k\frac{dv}{dx} = 0$$

$$P_2 + P_3 u + \cdot + \frac{dQ_1}{dx} + k\frac{du}{dx} = 0.$$

Werden nun die Faktoren f, f_1, f_2, f_3, oder vielmehr ihre Verhältnisse, aus folgenden Gleichungen bestimmt:

$$fx + f_1 y_1 + 2f_2 = 0$$

$$fx^2 + f_1 y_1^2 + f_2 u + f_3 = 0$$

$$fx^3 + f_1 y_1^3 + 2f_2 v + f_3 u = 0,$$

so erhält man für Q folgende lineare Differentialgleichung:

$$(f + f_1 z) Q + f_2 \frac{dQ}{dx} + \left(fx + f_1 z y_1 + f_2 \frac{du}{dx}\right) Q_1 + f_3 \frac{dQ_1}{dx} + k\left(fx^2 + f_1 z y_1^2 + f_2 \frac{dv}{dx} + f_3 \frac{du}{dx}\right) = 0,$$

nach deren Integration sich dann auch P_1, P_2, P_3 leicht ergeben, jedoch nicht ohne weitläufige Formeln, auf die ich nicht eingehen will.

Einen einfacheren Fall bietet die Aufgabe, wenn Q_1 und $Q_2 = 0$ gesetzt werden und

$$\frac{(P + P_1 y + P_2 y^2 + P_3 y^3)\, dx + dy}{e^V . (y - y_1)^{\varepsilon_1} (y - x)^{\varepsilon_2} y^{\varepsilon_3}} = d\Omega,$$

dabei $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 3$ und V nur von x abhängig sein soll. Wird die vorstehende Gleichung in folgende Form umgestaltet:

$$\frac{[P_3 y (y - x)(y - y_1) + R_1 y + R_2 y^2]\, dx + dy}{e^V (y - y_1)^{\varepsilon_1} (y - x)^{\varepsilon_2} y^{\varepsilon_3}} = d\Omega,$$

so hat man:

$$P_2 = R_2 - P_3 (x + y_1), \quad P_1 = R_1 + P_3 x y_1$$

und

$$R_1 x + R_2 x^2 + 1 = 0, \quad R_1 y_1 + R_2 y_1^2 + z = 0 \ \left(\text{wo } z = \frac{dy_1}{dx}\right);$$

daher

$$R_1 = \frac{x^2 z - y_1^2}{x y_1 (y_1 - x)}, \quad R_2 = \frac{y_1 - xz}{x y_1 (y_1 - x)};$$

die noch übrigen Bedingungsgleichungen sind:

$$P_2 + uP_3 = 0$$

$$2P_1 + uP_2 + 2vP_3 = \frac{dV}{dx}.$$

Aus der ersten erhält man $R_2 = P_3(x + y_1 - u)$ oder, da $u = \varepsilon_1 y_1 + \varepsilon_2 x$,

$$P_3 = \frac{R_2}{(1-\varepsilon_1)y_1 + (1-\varepsilon_2)x},$$

und hiermit sind durch die bekannten R_1 und R_2 die Funktionen P_1, P_2, P_3 völlig bestimmt, woraus endlich durch die vorstehende zweite Bedingungsgleichung $\frac{dV}{dx}$ und damit V bestimmt wird, so dass nunmehr ist:

$$\frac{[P_3 y(y-x)(y-y_1) + R_1 y + R_2 y^2]\,dx + dy}{e^V . (y-y_1)^{\varepsilon_1}(y-x)^{\varepsilon_2} . y^{3-\varepsilon_1-\varepsilon_2}} = d\Omega,$$

oder mehr entwickelt:

$$\frac{\left[R_2\left(\frac{y(y-x)(y-y_1)}{(1-\varepsilon_1)y_1 + (1-\varepsilon_2)x} + y^2\right) + R_1 y\right]dx + dy}{e^V (y-y_1)^{\varepsilon_1}(y-x)^{\varepsilon_2} y^{3-\varepsilon_1-\varepsilon_2}} = d\Omega;$$

R_1 und R_2 wie oben;

$$\frac{dV}{dx} = 2R_1 + (\varepsilon_1 y_1 + \varepsilon_2 x)R_2 + \frac{[\varepsilon_1 y_1^2 + \varepsilon_2 x^2 - (x+y_1)(\varepsilon_1 y_1 + \varepsilon_2 x) + 2xy_1]\,R_2}{(1-\varepsilon_1)y_1 + (1-\varepsilon_2)x},$$

oder

$$\frac{dV}{dx} = 2R_1 + \frac{\varepsilon_1(1-\varepsilon_1)y_1^2 + 2(1-\varepsilon_1\varepsilon_2)xy_1 + \varepsilon_2(1-\varepsilon_2)x^2}{(1-\varepsilon_1)y_1 + (1-\varepsilon_2)x} \cdot R_2.$$

§ 13. Wenn $e^{-W}(Mdx + Ndy) = d\Omega$ sein und W die folgende Form haben soll:

$$W = V + \frac{D_1}{y-y_1} + \varepsilon_1 \log(y-y_1) + \frac{D_2}{y-y_2} + \varepsilon_2 \log(y-y_2),$$

so müssen nicht allein die Gleichungen $M_1 dx + N_1 dy_1 = 0$, $M_2 dx + N_2 dy_2 = 0$ bestehen, sondern auch noch folgende Bedingungen, welche sich auf dem in § 9 bezeichneten Wege ergeben, nämlich:

Es sei

$$\frac{M}{y-y_1} = G_1 + \frac{M_1}{y-y_1}, \quad \frac{G_1}{y-y_1} = \Gamma_1 + \frac{\Delta_1}{y-y_1},$$

also

$$\frac{M}{(y-y_1)^2} = \Gamma_1 + \frac{\Delta_1}{y-y_1} + \frac{M_1}{(y-y_1)^2};$$

desgleichen sei

$$\frac{N}{y-y_1} = H_1 + \frac{N_1}{y-y_1}, \quad \frac{H_1}{y-y_1} = \mathrm{K}_1 + \frac{\Lambda_1}{y-y_1}$$

und

$$\frac{N}{(y-y_1)^2} = \mathrm{K}_1 + \frac{\Lambda_1}{y-y_1} + \frac{N_1}{(y-y_1)^2};$$

so nimmt die Bedingung

$$\frac{dM}{dy}-\frac{dN}{dx}=\varepsilon_1\frac{M+N\frac{dy_1}{dx}}{y-y_1}-D_1\frac{M+N\frac{dy_1}{dx}}{(y-y_1)^2}-\frac{N\frac{dD_1}{dx}}{y-y_1}+\varepsilon_2\frac{M+N\frac{dy_2}{dx}}{y-y_2}-\ldots\ldots,$$

nach Angabe des § 9 verwandelt, folgende Gestalt an:

$$\frac{dM}{dy}-\frac{dN}{dx}=\varepsilon_1\left(G_1+H_1\frac{dy_1}{dx}\right)-D_1\left(\Gamma_1+\mathrm{K}_1\frac{dy_1}{dx}\right)-H_1\frac{dD_1}{dx}$$

$$+\varepsilon_2\left(G_2+H_2\frac{dy_2}{dx}\right)-D_2\left(\Gamma_2+\mathrm{K}_2\frac{dy_2}{dx}\right)-H_2\frac{dD_2}{dx}.$$

$$D_1\left(\Delta_1+\Lambda_1\frac{dy_1}{dx}\right)+N_1\frac{dD_1}{dx}=0$$

$$D_2\left(\Delta_2+\Lambda_2\frac{dy_2}{dx}\right)+N_2\frac{dD_2}{dx}=0.$$

Es sei

$$M=P+P_1y+P_2y^2,\qquad N=Q+y;$$

so wird:

$$M_1=P+P_1y_1+P_2y_1^2\qquad N_1=Q+y_1$$

$$G_1=P_1+P_2y_1+P_2y\qquad H_1=1$$

$$\Gamma_1=P_2\qquad \mathrm{K}_1=0$$

$$\Delta_1=P_1+2P_2y_1\qquad \Lambda_1=1$$

woraus sich auch G_2, H_2.... durch Vertauschung von y_1 mit y_2 sogleich ergeben. Daher wird:

$$2P_2y+P_1-\frac{dQ}{dx}=\varepsilon_1\left(P_1+P_2y_1+P_2y+\frac{dy_1}{dx}\right)-D_1P_2-\frac{dD_1}{dx}$$

$$+\varepsilon_2\left(P_1+P_2y_2+P_2y+\frac{dy_2}{dx}\right)-D_2P_2-\frac{dD_2}{dx}.$$

$$D_1\left(P_1+2P_2y_1+\frac{dy_1}{dx}\right)+(Q+y_1)\frac{dD_1}{dx}=0$$

$$D_2\left(P_1+2P_2y_2+\frac{dy_2}{dx}\right)+(Q+y_2)\frac{dD_2}{dx}=0.$$

Hierzu treten noch die Bedingungen:

$$P+P_1y_1+P_2y_1^2+(Q+y_1)\frac{dy_1}{dx}=0$$

$$P+P_1y_2+P_2y_2^2+(Q+y_2)\frac{dy_2}{dx}=0.$$

Die erste Gleichung giebt $\varepsilon_1+\varepsilon_2=2$. Setzt man ferner zur Vereinfachung $y_1=0$ und $y_2=x$, so folgt:

$$P_1 - \frac{dQ}{dx} = 2P_1 + \varepsilon_2(P_2 x + 1) - D_1 P_2 - D_2 P_2 - \frac{dD_1}{dx} - \frac{dD_2}{dx}.$$

$$D_1 P_1 + Q\frac{dD_1}{dx} = 0. \qquad D_2(P_1 + 2P_2 x + 1) + (Q + x)\frac{dD_2}{dx} = 0.$$

$$P = 0. \qquad P_1 x + P_2 x^2 + Q + x = 0.$$

Zur Bestimmung der fünf Grössen P_1, P_2, Q, D_1, D_2 sind demnach vier Gleichungen gegeben; ich will jedoch nur einige einfache Beispiele entwickeln.

Setzt man $D_2 = 0$, so wird die vorletzte Gleichung erledigt; nimmt man nun noch D_1 willkürlich an, so lassen sich mittels der zweiten und vierten Gleichung P_1 und P_2 durch Q ausdrücken, und diese Werthe, in die erste gesetzt, geben für Q eine lineare Differentialgleichung, woraus Q sofort gefunden und die Aufgabe gelöst wird. Es sei z. B. $D_1 = ax^2$, so folgt

$$P_1 x + 2Q = 0, \qquad P_1 x + P_2 x^2 + Q + x = 0;$$

daher

$$P_1 = -\frac{2Q}{x}, \qquad P_2 = \frac{Q}{x^2} - \frac{1}{x}$$

und

$$\frac{dQ}{dx} - \frac{2Q}{x} + \frac{\varepsilon Q}{x} - aQ - ax = 0,$$

wo für ε_2 bloss ε gesetzt ist, oder

$$\frac{dQ}{dx} + \left(\frac{\varepsilon - 2}{x} - a\right)Q = ax,$$

also

$$Q = x^{2-\varepsilon} e^{ax}\left(C + a\int x^{\varepsilon - 1} e^{-ax}\, dx\right)$$

und mit diesem Werthe von Q:

$$\frac{\left[\left(\frac{Q}{x} - 1\right) y - 2Q\right]\frac{y}{x}\, dx + (Q + y)\, dy}{e^{\frac{ax^2}{y}} . y^{2-\varepsilon} . (y - x)^{\varepsilon}} = d\Omega.$$

Sei, um obigen Bedingungen noch auf eine andere Weise zu genügen, $D_1 = 0$, $D_2 = a$, so hat man

$$P_1 + 2P_2 x + 1 = 0, \qquad P_1 x + P_2 x^2 + Q + x = 0,$$

$$\frac{dQ}{dx} + P_1 + (\varepsilon x - a) P_2 + \varepsilon = 0;$$

daher

$$P_2 = \frac{Q}{x^2}, \; P_1 = -1 - \frac{2Q}{x} \text{ und } \frac{dQ}{dx} + \left(\frac{\varepsilon - 2}{x} - \frac{a}{x^2}\right)Q - 1 + \varepsilon = 0;$$

folglich

$$Q = (1 - \varepsilon)\, x^{2-\varepsilon} e^{-\frac{a}{x}}\left(C + \int x^{\varepsilon - 2} e^{\frac{a}{x}}\, dx\right),$$

und mit diesem Werthe von Q:

$$\frac{\left(\frac{Qy}{x^2} - 1 - \frac{2Q}{x}\right) y dx + (Q + y)\, dy}{e^{\frac{a}{y-x}} . y^{2-\varepsilon} (y-x)^{\varepsilon}} = d\Omega.$$

Das einzige Beispiel dieser Art, welches ich bei anderen Schriftstellern habe finden können, steht in einem Aufsatze von Abel, über die Differentialgleichung $(y + s)\, dy + (p + qy + ry^2)\, dx = 0$ (*oeuvres posth. t. II, p. 241*). Die Aufgabe ist diese:

$$e^{-\frac{x}{y}} [P_1 y dx + (y + Q)\, dy] = d\Omega.$$

Hier ist also, mit den obigen Formeln verglichen, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0$, $D_2 = 0$, $D_1 = x$, $P_2 = 0$. Um P_1 und Q zu finden, erhält man aus den allgemeinen Entwickelungen sofort:

$$P_1 x + Q = 0, \quad P_1 - \frac{dQ}{dx} + 1 = 0,$$

daher mit der willkürlichen Constante a:

$$Q = \frac{1}{2} x + \frac{a}{x}, \quad P_1 = -\frac{a}{x^2} - \frac{1}{2}$$

und

$$e^{-\frac{x}{y}} \left[\left(y + \frac{a}{x} + \frac{x}{2}\right) dy - \left(\frac{a}{x^2} + \frac{1}{2}\right) y dx \right] = d\Omega.$$

Wird hier $y + \frac{a}{x} + \frac{x}{2} = z$ gesetzt, so kommt:

$$e^{\left(\frac{x}{\frac{a}{x} + \frac{x}{2} - z}\right)} \left[z dz + \left(\frac{a^2}{x^3} + \frac{a}{x} + \frac{x}{4} - z\right) dx \right] = d\Omega$$

und wenn für $-z$ wieder y geschrieben wird, so folgt genau die Abel'sche Form, nämlich:

$$e^{\left(\frac{1}{\frac{y}{x} + \frac{a}{x^2} + \frac{1}{2}}\right)} \left[y dy + \left(\frac{a^2}{x^3} + \frac{a}{x} + \frac{x}{4} + y\right) dx \right] = d\Omega.$$

Setzt man hier den Nenner im Exponenten gleich Null, so folgt $y = -\frac{a}{x} - \frac{x}{2}$ und dieser Werth von y muss der Gleichung $d\Omega = 0$ Genüge thun, wie auch die Rechnung sogleich bestätigt.

§ 14. Durch das bisherige ist der Nutzen, welchen vorläufige Lösungen für die Integration gewähren können, hinreichend dargethan. Wenn nämlich M und N ganze Polynome in y sind und der Logarithmus des integrirenden Faktors von $Mdx + Ndy = 0$ aus einem algebraisch-rationalen und einem logarithmischen Theile (immer in Bezug auf y) besteht, so haben vorläufige Lösungen eine wesentliche Bedeutung für den logarithmischen und den gebrochenen Theil des rationalen Theils, dagegen keine für den rationalen unge-

brochenen Theil. Es wird also in einem solchen Falle die Aufsuchung vorläufiger Lösungen immer der erste unumgängliche Schritt sein, um den integrirenden Faktor zu finden, und es ist klar, dass dieses Mittel im Allgemeinen, mit Ausnahme einfacher Fälle, durch keine Substitution zu ersetzen ist. Wenn jedoch der integrirende Faktor bloss die Form e^{-V} hat, so leisten, wie gesagt, unvollständige Lösungen für die Integration keine Dienste. Die nähere Betrachtung dieses Falles gehört daher auch nicht zu der eigentlichen Aufgabe gegenwärtiger Schrift; ich will ihn jedoch der Vollständigkeit wegen nicht ganz unerwähnt lassen. Sei also V ein ganzes Polynom in y und

$$e^{-V}(Mdx + Ndy) = d\Omega,$$

so ist:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = M\frac{dV}{dy} - N\frac{dV}{dx}.$$

Nun sei z. B. $M = 1 + P_1 y + P_2 y^2 + P_3 y^3$, $N = Q + Q_1 y + Q_2 y^2$, $V = X + X_1 y + X_2 y^2$; so ergiebt sich aus vorstehender Gleichung die folgende:

$$3P_3 y^2 + 2P_2 y + P_1 - \frac{dQ_2}{dx}y^2 - \frac{dQ_1}{dx}y - \frac{dQ}{dx} = (1 + P_1 y + P_2 y^2 + P_3 y^3)(X_1 + 2X_2 y)$$
$$- (Q + Q_1 y + Q_2 y^2)\left(\frac{dX}{dx} + \frac{dX_1}{dx}y + \frac{dX_2}{dx}y^2\right),$$

und hieraus nach den verschiedenen Potenzen von y:

$$2P_3 X_2 - Q_2\frac{dX_2}{dx} = 0$$

$$2P_2 X_2 + P_3 X_1 - Q_1\frac{dX_2}{dx} - Q_2\frac{dX_1}{dx} = 0$$

$$2P_1 X_2 + P_2 X_1 \quad . \quad - Q\frac{dX_2}{dx} - Q_1\frac{dX_1}{dx} - Q_2\frac{dX}{dx} = 3P_3 - \frac{dQ_2}{dx}$$

$$2X_2 + P_1 X_1 \quad . \quad . \quad . \quad - Q\frac{dX_1}{dx} - Q_1\frac{dX}{dx} = 2P_2 - \frac{dQ_1}{dx}$$

$$P_1 - \frac{dQ}{dx} = X_1 - Q\frac{dX}{dx}.$$

Sind nun P_3, P_2, Q_2, Q_1 als Funktionen von x beliebig gegeben, so findet man aus der ersten der vorstehenden Bedingungen sofort X_2; alsdann ergiebt die zweite für X_1 eine lineare Differentialgleichung, mittels deren X_1 durch bekannte Funktionen dargestellt werden kann. In den beiden folgenden Gleichungen finden sich dann nur die Unbekannten P_1 und $\frac{dX}{dx}$, da alles übrige darin bekannt ist; multiplicirt man also die dritte mit X_1, die vierte mit $2X_2$ und subtrahirt, so ist P_1 weggeschafft und $\frac{dX}{dx}$, also auch X, gefunden. Und vollzieht man ebenso die durch 3) Q_1 — 4) Q_2 angedeutete Operation, so erhält man P_1. Schliesslich giebt die fünfte Bedingung Q durch Integration einer linearen Gleichung.

*

§ 15. Ehe ich zur Anwendung des Vorstehenden auf einige besondere Fälle übergehe, habe ich noch eines Satzes zu erwähnen, der eine Erweiterung der bekannten Regel für die Integration homogener Gleichungen enthält. Sind nämlich M, N, Q homogene Funktionen von x und y, die beiden ersten von gleichen Graden n, die dritte von einem beliebigen Grade q, so besteht der Satz darin, dass die Gleichung

$$Mdx + Ndy + Q(xdy - ydx) = 0$$

sich nach Art der homogenen Differentialgleichungen durch Einsetzung von tx für y integriren lässt.

Denn es wird für $y = tx$

$$M = x^n f(t),\ \ N = x^n F(t),\ \ Q = x^q \Phi(t),\ \ xdy - ydx = x^2 dt,$$

daher geht obige Gleichung über in:

$$x^n(ft + t\,.\,Ft)\,dx + x^{n+1}\,.\,Ft\,.\,dt + x^{q+2}\,.\,\Phi t\,.\,dt = 0$$

oder in folgende:

$$x^{n-q-2}(ft + t\,.\,Ft)\,dx + x^{n-q-1}\,.\,Ft\,.\,dt + \Phi t\,.\,dt = 0,$$

welche augenscheinlich nach x^{n-q-1} linear ist und in nachstehende Gestalt gebracht werden kann:

$$\frac{(ft + t\,.\,Ft)\,d(x^{n-q-1})}{n-q-1} + Ft\,.\,x^{n-q-1}dt + \Phi t\,.\,dt = 0.$$

Setzt man nun

$$e^{\int \frac{(n-q-1)Ft\,.\,dt}{ft + t\,.\,Ft}} = J,$$

und multiplicirt obige Gleichung mit

$$\frac{n-q-1}{ft + t\,.\,Ft}\,.\,J,$$

so erhält man das Integral

$$J\,.\,x^{n-q-1} + (n-q-1)\int \frac{J\,.\,\Phi t\,.\,dt}{ft + t\,.\,Ft} = \text{Const.}$$

Wünscht man den integrirenden Faktor der vorgelegten Gleichung ohne Einführung neuer veränderlicher Grössen in seiner einfachsten Gestalt darzustellen, so setze man

$$\frac{Mdx + Ndy}{Mx + Ny} = \frac{dP}{P};$$

alsdann ist dieser Faktor:

$$\frac{P^{n-q-1}}{Mx + Ny}$$

und man erhält sofort:

$$\frac{P^{n-q-1}[Mdx + Ndy + Q(xdy - ydx)]}{Mx + Ny} = P^{n-q-2}\,dP + \frac{P^{n-q-1}\,.\,Q(xdy - ydx)}{Mx + Ny} = d\Omega.$$

Setzt man nämlich $y = tx$, so findet sich sogleich

$$P = xe^{\int \frac{Ft \,.\, dt}{ft + t \,.\, Ft}};$$

ferner ist $Q = x^q . \Phi t$, $xdy - ydx = x^2 dt$, $Mx + Ny = x^{n+1}(ft + t \,.\, Ft)$; daher wird das zweite Glied in vorstehender Formel, nämlich

$$\frac{P^{n-q-1} . Q(xdy - ydx)}{Mx + Ny} = \frac{x^{n-q-1} . e^{(n-q-1)\int \frac{Ft \,.\, dt}{ft + t.Ft}} . x^q . \Phi t . x^2 dt}{x^{n+1}(ft + t \,.\, Ft)} = \frac{e^{(n-q-1)\int \frac{Ft \,.\, dt}{ft + t.Ft}} . \Phi t . dt}{ft + t \,.\, Ft}$$

ein vollständiges Differential.

Es sei z. B. Q eine beliebige homogene Funktion von $\frac{y}{x}$, also eine homogene Funktion vom Grade $q = 0$, so ist:

$$\frac{P^{n-1}[Mdx + Ndy + Q(xdy - ydx)]}{Mx + Ny} = d\Omega.$$

Es sei $M = ax^2 + bxy + cy^2$, $N = a_1 x^2 + b_1 xy + c_1 y^2$, also $n = 2$, dabei der Grad q der homogenen Funktion Q beliebig, so wird

$$\log P = \log x + \int \frac{a_1 + b_1 t + c_1 t^2}{a + (b + a_1) t + (c + b_1) t^2 + c_1 t^3} \cdot dt.$$

Angenommen, der Nenner unter dem Integralzeichen zerfalle in drei ungleiche Faktoren, sei also $= c_1 (t - \mu_1)(t - \mu_2)(t - \mu_3)$, so folgt durch Zerlegung in einfache Brüche

$$\log P = \log x + \gamma_1 \log(t - \mu_1) + \gamma_2 \log(t - \mu_2) + \gamma_3 \log(t - \mu_3)$$

und zugleich ist:

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = 1;$$

daher wird

$$P = (y - \mu_1 x)^{\gamma_1} (y - \mu_2 x)^{\gamma_2} (y - \mu_3 x)^{\gamma_3},$$

so wie auch

$$Mx + Ny = c_1 (y - \mu_1 x)(y - \mu_2 x)(y - \mu_3 x).$$

Hiermit ergiebt sich:

$$\frac{(ax^2 + bxy + cy^2)\, dx + (a_1 x^2 + b_1 xy + c_1 y^2)\, dy + Q(xdy - ydx)}{(y - \mu_1 x)^{1 - \gamma_1 + q\gamma_1} . (y - \mu_2 x)^{1 - \gamma_2 + q\gamma_2} . (y - \mu_3 x)^{1 - \gamma_3 + q\gamma_3}} = d\Omega,$$

wo Q eine beliebige homogene Funktion vom Grade q bedeutet. Ein im Folgenden vorkommender Fall ist der, dass $Q = \text{const.} = g$ ist, also $q = 0$. Man hat demnach

$$\frac{(ax^2 + bxy + cy^2)\, dx + (a_1 x^2 + b_1 xy + c_1 y^2)\, dy + g(xdy - ydx)}{c_1 (y - \mu_1 x)^{1 - \gamma_1} (y - \mu_2 x)^{1 - \gamma_2} (y - \mu_3 x)^{1 - \gamma_3}} = d\Omega,$$

und zwar ist

$$\Omega = (y - \mu_1 x)^{\gamma_1} (y - \mu_2 x)^{\gamma_2} (y - \mu_3 x)^{\gamma_3} + \frac{g}{c_1} \int (y - \mu_1 x)^{\gamma_1 - 1} (y - \mu_2 x)^{\gamma_2 - 1} (y - \mu_3 x)^{\gamma_3 - 1} (xdy - ydx),$$

wo das letzte Glied für $y = tx$ übergeht in $\int (t-\mu_1)^{\gamma_1 - 1}(t-\mu_2)^{\gamma_2 - 1}(t-\mu_3)^{\gamma_3 - 1}dt$, also ein vollständiges Integral ist. Ueberhaupt ist die Form des Integrals für alle Gleichungen dieser Art schon oben gegeben.

Anmerkung. Ueber die Darstellung des Integrals Ω mag Folgendes hier noch im Allgemeinen bemerkt werden. Wenn $\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega$ gegeben ist, so wird die Quadratur, wofern nicht besondere Vereinfachungen sich darbieten, am besten vollzogen nach der von Jacobi in Crelle's Journal, Band 23, S. 92, mitgetheilten Weise. Nämlich man nimmt für eine der Grössen x oder y einen beliebigen passenden Werth an, er sei $x = c$, und integrirt zuerst nach x von c bis x, setzt hierauf c für x in $\frac{N}{\psi}$ ein und integrirt diesen, nunmehr bloss y enthaltenden, Ausdruck nach y; so erhält man:

$$\Omega = \int_c^x \frac{M}{\psi}\,dx + \int^y \left(\frac{N}{\psi}\right)_{x=c} dy.$$

In der That folgt hieraus

$$d\Omega = \frac{M}{\psi}\,dx + dy\int_c^x \frac{d\left(\frac{M}{\psi}\right)}{dy}\,dx + \left(\frac{N}{\psi}\right)_{x=c} dy$$

$$= \frac{M}{\psi}\,dx + dy\int_c^x \frac{d\left(\frac{N}{\psi}\right)}{dx}\,dx + \left(\frac{N}{\psi}\right)_{x=c} dy$$

$$= \frac{M}{\psi}\,dx + \frac{N}{\psi}\,dy - \left(\frac{N}{\psi}\right)_{x=c} dy + \left(\frac{N}{\psi}\right)_{x=c} dy$$

$$= \frac{Mdx + Ndy}{\psi},$$

wie verlangt wurde. Ebenso auch, wenn ein passender Werth k für y gewählt ist, hat man

$$\Omega = \int_k^y \frac{N}{\psi}\,dy + \int^x \left(\frac{M}{\psi}\right)_{y=k} dx.$$

Doch bieten sich nicht selten andere Wege dar, um die wahre und einfachste Gestalt des Integrals zu entdecken, und es bleibt immer nöthig solche aufzusuchen.

Zweite Abtheilung,

enthaltend Anwendungen.

---

§ 16. Es seien M und N nach x und y ganze Polynome vom zweiten Grade, ohne gemeinsamen Faktor; also

$$M = a + a_1 x + a_2 y + a_3 x^2 + a_4 xy + a_5 y^2$$

$$N = b + b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + b_4 xy + b_5 y^2$$

und

$$Mdx + Ndy = 0.$$

Auch wird angenommen, dass die Vorzahl von y^2 in N, also b_5, nicht gleich Null ist; denn wäre in der ursprünglich gegebenen Gleichung $b_5 = 0$, so bedürfte es nur einer linearen Substitution, um in die verwandelte Gleichung das Glied $y'^2 dy'$ mit einer gültigen Vorzahl einzuführen. Durch die Annahme, dass b_5 von Null verschieden sei, entgeht man der Nothwendigkeit einige besondere Fälle zu betrachten, welche mehr scheinbare als wirkliche Ausnahmen bilden. Eine wirkliche Ausnahme ist jedoch in der That vorhanden, denn in einem gewissen Falle bleibt b_5 bei jeder linearen Substitution gleich Null; diese wird also für jetzt ausgeschlossen und später untersucht werden.

Wenn die vorgelegte Gleichung so beschaffen ist, dass ihr durch $y = \alpha x + \beta$ Genüge geschieht, so muss für jedes x sein:

$$a + a_1 x + a_2(\alpha x + \beta) + a_3 x^2 + a_4 x(\alpha x + \beta) + a_5(\alpha x + \beta)^2$$

$$+ [b + b_1 x + b_2(\alpha x + \beta) + b_3 x^2 + b_4 x(\alpha x + \beta) + b_5(\alpha x + \beta)^2]\alpha = 0;$$

folglich:

$$a_3 + a_4\alpha + a_5\alpha^2 + (b_3 + b_4\alpha + b_5\alpha^2)\alpha = 0$$

$$a_1 + a_2\alpha + a_4\beta + 2a_5\alpha\beta + (b_1 + b_2\alpha + b_4\beta + 2b_5\alpha\beta)\alpha = 0$$

$$a + a_2\beta + a_5\beta^2 + (b + b_2\beta + b_5\beta^2)\alpha = 0.$$

Die erste dieser Gleichungen, nämlich:

$$b_5\alpha^3 + (b_4 + a_5)\alpha^2 + (b_3 + a_4)\alpha + a_3 = 0$$

giebt drei Werthe für α; sie seien α_1, α_2, α_3. Die zweite Gleichung bestimmt das jedem α zugeordnete β; es ist:

$$-\beta = \frac{b_2\alpha^2 + (b_1 + a_2)\alpha + a_1}{2b_5\alpha^2 + (b_4 + 2a_5)\alpha + a_4},$$

woraus für $\alpha = \alpha_1$, β_1, für $\alpha = \alpha_2$, β_2 u. s. f. gefunden wird. Endlich giebt die dritte

Gleichung, da sie für jedes Paar zusammengehöriger Werthe von α und β bestehen muss, folgende drei Bedingungen:

$$a + b\alpha_1 + a_2\beta_1 + b_2\alpha_1\beta_1 + a_5\beta_1^2 + b_5\alpha_1\beta_1^2 = 0$$
$$a + b\alpha_2 + a_2\beta_2 + b_2\alpha_2\beta_2 + a_5\beta_2^2 + b_5\alpha_2\beta_2^2 = 0$$
$$a + b\alpha_3 + a_2\beta_3 + b_2\alpha_3\beta_3 + a_5\beta_3^2 + b_5\alpha_3\beta_3^2 = 0,$$

welche erfüllt werden müssen, wenn die Differentialgleichung drei lineare Lösungen wirklich darbieten soll.

Werden nun a, b, a_2, b_1 als unbekannt, alle übrigen a und b aber nebst der Summe $a_2 + b_1 = c$ als gegeben betrachtet, so ist leicht zu sehen, dass in den obigen Gleichungen α und β nur durch bekannte Grössen ausgedrückt werden, da namentlich b_1 und a_2 nicht einzeln, sondern nur in der Summe $b_1 + a_2$ im Zähler von β vorkommen und diese Summe $= c$ gegeben ist. Es sind demnach für die unbekannten a, b, a_2, b_1 vier Gleichungen ersten Grades gegeben, nämlich die vorstehenden drei Bedingungen $a + b\alpha_1 + a_2\beta_1 + \ldots = 0, \ldots$ und $a_2 + b_1 = c$. Da in jenen Bedingungen b_1 nicht vorkommt, so findet man durch ihre Auflösung a, b, a_2 und dann $b_1 = c - a_2$. Dabei ergiebt sich als gemeinschaftlicher Nenner der Werthe von a, b, a_2:

$$\Delta = \alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1 + \alpha_2\beta_3 - \alpha_3\beta_2 + \alpha_3\beta_1 - \alpha_1\beta_3$$
$$= (\alpha_1 - \alpha_2)(\beta_1 - \beta_3) - (\alpha_1 - \alpha_3)(\beta_1 - \beta_2);$$

man erhält also immer bestimmte Werthe, wenn nicht $\Delta = 0$ ist.

Werden nun, wie früher, die linearen Lösungen durch y_1, y_2, y_3 bezeichnet, so dass $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$ u. s. w. und wird $(y - y_1)(y - y_2)(y - y_3) = \psi$ gesetzt, so macht es einen wesentlichen Unterschied, ob keines der Produkte $\psi'(y_1) = (y_1 - y_2)(y_1 - y_3)$, $\psi' y_2$, $\psi' y_3$ ein Quadrat ist oder ob diese Bedingung nicht erfüllt wird. Im letzteren Falle, wenn also wenigstens eines jener Produkte ein Quadrat ist, sieht man sogleich, dass es alle drei sein müssen. Denn es sei $y_1 - y_2 = m_2(x + \delta)$, $y_1 - y_3 = m_3(x + \delta)$, also $\psi' y_1 = m_2 m_3 (x + \delta)^2$; so ist auch $y_2 - y_3$ durch $x + \delta$ theilbar, folglich sind auch $\psi' y_2 = (y_2 - y_1)(y_2 - y_3)$ und $\psi' y_3 = (y_3 - y_1)(y_3 - y_2)$ Quadrate. Also ist entweder keines jener Produkte ein Quadrat oder sie sind es alle drei zugleich, und zwar findet, wie leicht zu sehen, der erstere oder der letztere Fall statt, je nachdem Δ nicht gleich Null oder $\Delta = 0$ ist. Denn es sei:

$$y_1 - y_2 = (\alpha_1 - \alpha_2)(x + \delta_2), \quad y_1 - y_3 = (\alpha_1 - \alpha_3)(x + \delta_3),$$

mithin

$$\delta_2 = \frac{\beta_1 - \beta_2}{\alpha_1 - \alpha_2}, \quad \delta_3 = \frac{\beta_1 - \beta_3}{\alpha_1 - \alpha_3},$$

so wird für $\Delta = 0$ auch $\delta_2 = \delta_3$ und mithin $\psi' y_1$ ein Quadrat; wenn aber Δ von Null verschieden ist, so ist auch δ_2 von δ_3 verschieden, also $\psi' y_1$ kein Quadrat, und überhaupt keines jener Produkte ein Quadrat.

Daher folgt: wenn die drei Wurzeln α_1, α_2, α_3 sämmtlich von einander verschieden sind und Δ nicht gleich Null ist, so sind die Quotienten $\frac{N_1}{\psi' y_1} = q_1$, $\frac{N_2}{\psi' y_2} = q_2$, $\frac{N_3}{\psi' y_3} = q_3$ nothwendig constant und man hat:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega = q_1 \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + q_2 \frac{d(y - y_2)}{y - y_2} + q_3 \frac{d(y - y_3)}{y - y_3}.$$

Der Werth von q_1 ist:

$$q_1 = \frac{b_5 \alpha_1^2 + b_4 \alpha_1 + b_3}{(\alpha_1 - \alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_3)}$$

und durch Vertauschung von α_1 mit α_2 und mit α_3 ergeben sich q_2 und q_3.

Wenn hingegen die vorgelegte Gleichung zwar drei lineare Lösungen mit drei ungleichen α hat, aber von solcher Beschaffenheit, dass $\Delta = 0$ ist, so nimmt ihr integrirender Faktor eine andere Gestalt an, die jedoch immer mit jenen Lösungen in unmittelbarem Zusammenhang steht. Um die Rechnung möglichst zu vereinfachen, ist es zweckmässig eine Substitution anzuwenden, wodurch die vorhandenen Lösungen auf die Form $y_1 = 0$, $y_2 = x$, $y_3 = \alpha x + \beta$ gebracht werden. Da nämlich nach der Voraussetzung folgende drei Lösungen stattfanden: $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$, $y_2 = \alpha_2 x + \beta_2$, $y_3 = \alpha_3 x + \beta_3$, und da keine der Differenzen $\alpha_1 - \alpha_2$, $\alpha_1 - \alpha_3$, $\alpha_2 - \alpha_3$ gleich Null war, so denke man sich in die Gleichung $Mdx + Ndy = 0$ die neuen Argumente u und v eingeführt mittels der Gleichungen:

$$y = \gamma v + y_1,\ x = u + \delta$$

oder

$$x = u + \delta,\ y = \alpha_1 u + \gamma v + \alpha_1 \delta + \beta_1,$$

und zwar sei

$$\gamma = \alpha_2 - \alpha_1,\ \delta = -\frac{\beta_2 - \beta_1}{\alpha_2 - \alpha_1},$$

also

$$x = u + \delta,\ y = \alpha_1 u + \gamma v + \frac{\beta_1 \alpha_2 - \beta_2 \alpha_1}{\gamma}.$$

Nun sei für $y = y_1$, $v = v_1$; für $y = y_2$, $v = v_2$; für $y = y_3$, $v = v_3$; so erhält man sofort:

$$v_1 = 0,$$

$$\gamma v_2 = y_2 - y_1 = (\alpha_2 - \alpha_1) x + \beta_2 - \beta_1 = \gamma(x - \delta) = \gamma u,$$

also

$$v_2 = u;$$

$$\gamma v_3 = y_3 - y_1 = (\alpha_3 - \alpha_1) u + (\alpha_3 - \alpha_1)\delta + \beta_3 - \beta_1,$$

oder wenn gesetzt wird:

$$\frac{\alpha_3 - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} = \alpha,\ (\alpha_2 - \alpha_1)(\beta_3 - \beta_1) - (\alpha_3 - \alpha_1)(\beta_2 - \beta_1) = \Delta$$

wie oben, endlich

$$\frac{\Delta}{(\alpha_2 - \alpha_1)^2} = \beta,$$

so folgt:

$$v_3 = \alpha u + \beta.$$

Die also umgestaltete Gleichung, worin die Grade der M und N nicht verändert sind, hat nunmehr, wenn u und v wieder durch x und y ersetzt werden, die Lösungen $y_1 = 0$, $y_2 = x$, $y_3 = \alpha x + \beta$, wo α weder gleich Null noch $= 1$ sein wird, da α_2 von α_3 nach der Voraussetzung verschieden war. Sei nun, wie bisher, $Mdx + Ndy = 0$ die Differentialgleichung, und zwar:

$$M = a + a_1 x + a_2 y + a_3 x^2 + a_4 xy + a_5 y^2$$

$$N = b + b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + b_4 xy + y^2,$$

also zur Abkürzung $b_5 = 1$ angenommen, da der Fall $b_5 = 0$ ausgeschlossen bleibt, so müssen die Vorzahlen a und b folgende Bedingungen erfüllen, damit die obigen drei Lösungen bestehen, nämlich: weil $y = 0$ der Differentialgleichung genügen soll, so muss sein: $a = 0$, $a_1 = 0$, $a_3 = 0$. Weil $y = x$ ebenfalls genügen soll, so ist

$$b = 0, \; a_2 + b_1 + b_2 = 0, \; a_4 + a_5 + b_3 + b_4 + 1 = 0.$$

Endlich weil auch $y = \alpha x + \beta$ eine Lösung sein soll, so folgt zuerst:

$$\alpha^2 + (b_4 + a_5)\alpha + b_3 + a_4 = 0,$$

und da $\alpha = 1$ eine Wurzel dieser Gleichung ist, so ergiebt sich für die andere:

$$\alpha + 1 + b_4 + a_5 = 0; \text{ daher auch } \alpha = a_4 + b_3.$$

Sodann muss sein:

$$\beta = -\frac{b_2 \alpha^2 + (b_1 + a_2)\alpha}{2\alpha^2 + (b_4 + 2a_5)\alpha + a_4},$$

oder wenn für $b_1 + a_2$ vermöge der entsprechenden obigen Gleichung $-b_2$ gesetzt und α aus dem Nenner weggeschafft wird:

$$\beta = \frac{b_2 \alpha (1 - \alpha)}{B},$$

wo zur Abkürzung eingeführt ist:

$$B = (1 + b_4)(1 + b_4 + a_5) - b_3.$$

Endlich muss y_3 auch noch die dritte Bedingung erfüllen, welche, da jetzt $a = 0$ und $b = 0$, nachstehende Gestalt annimmt:

$$(a_2 + a_5\beta + b_2\alpha + \alpha\beta)\beta = 0.$$

Die verwandelte Differentialgleichung ist daher folgende:

$$Mdx + Ndy = 0,$$

$$M = (a_2 + a_4 x + a_5 y)y, \; N = b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + b_4 xy + b_5 y^2,$$

und zwar:

$$a_2 = -b_1 - b_2,\ a_4 = -1 - b_3 - b_4 - a_5,$$

wozu noch die für die dritte Lösung geltende Bedingung kommt, dass nämlich für

$$\alpha = a_4 + b_3,\ \beta = \frac{b_2\alpha(1-\alpha)}{B}$$

sein muss:

$$(a_2 + a_5\beta + b_2\alpha + \alpha\beta)\beta = 0.$$

Es soll nun gezeigt werden, dass der integrirende Divisor dieser Gleichung unter allen Umständen durch $\psi = y^{\varepsilon_1}(y-x)^{\varepsilon_2}(y-\alpha x-\beta)^{\varepsilon_3}$ dargestellt werden kann. Dies wird erwiesen sein, wenn es möglich ist, der am Schlusse des § 10 entwickelten Bedingungsgleichung, worin $V=0$ zu setzen ist, also der Gleichung:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = \varepsilon_1\left(G_1 + H_1\frac{dy_1}{dx}\right) + \varepsilon_2\left(G_2 + H_2\frac{dy_2}{dx}\right)$$
$$+ \varepsilon_3\left(G_3 + H_3\frac{dy_3}{dx}\right)$$

durch constante Werthe der ε zu genügen.

Man findet: $G_1 = a_5 y + a_5 y_1 + a_4 x + a_2$, $H_1 = y + y_1 + b_4 x + b_2$, woraus G_2, G_3, H_2, H_3 durch Vertauschung von y_1 mit y_2, y_3 hervorgehen. Ferner ist $y_1 = 0$, $y_2 = x$, $y_3 = \alpha x + \beta$; daher wird obige Gleichung:

$$(2a_5 - b_4)y + (a_4 - 2b_3)x + a_2 - b_1 = [a_5\varepsilon_1 + (a_5+1)\varepsilon_2 + (a_5+\alpha)\varepsilon_3]y$$
$$+ [a_4\varepsilon_1 + (a_4 + a_5 + b_4 + 1)\varepsilon_2 + (a_5\alpha + a_4 + b_4\alpha + \alpha^2)\varepsilon_3]x$$
$$+ a_2\varepsilon_1 + (a_2 + b_2)\varepsilon_2 + (a_2 + b_2\alpha + a_5\beta + \alpha\beta)\varepsilon_3.$$

Diese Gleichung kürzt sich nicht unerheblich ab, wenn man für ε, $1+\delta$ setzt, also $\varepsilon_1 = 1 + \delta_1$ u. s. f. Vergleicht man sodann die in y multiplicirten Glieder beider Seiten mit einander, ebenso die in x multiplicirten und die dann noch übrigen, so ergeben sich für die δ folgende Gleichungen:

$$0 = b_4 + a_5 + \alpha + 1 + (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3)a_5 + \delta_2 + \delta_3\alpha$$
$$0 = 2b_3 + 2a_4 + a_5 + b_4 + 1 + a_5\alpha + b_4\alpha + \alpha^2 + (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3)a_4$$
$$+ (\delta_2 + \delta_3\alpha)(a_5 + b_4) + \delta_2 + \delta_3\alpha^2$$
$$0 = b_1 + 2a_2 + b_2 + b_4\alpha + a_5\beta + \alpha\beta + (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3)a_2$$
$$+ (\delta_2 + \delta_3\alpha)b_2 + \delta_3\beta(a_5 + \alpha).$$

Nun ist $1 + \alpha + b_4 + a_5 = 0$; daher wird die erste Gleichung:

$$a_5(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) + \delta_2 + \delta_3\alpha = 0.$$

Ferner ist $(a_5 + b_4 + \alpha)\alpha = -\alpha$, $2a_4 + 2b_3 + a_5 + b_4 + 1 - \alpha = (a_4 + a_5 + b_3 + b_4 + 1) + (a_4 + b_3 - \alpha) = 0$; daher die zweite Gleichung:

$$a_4(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) + (a_5 + b_4)(\delta_2 + \delta_3\alpha) + \delta_2 + \delta_3\alpha^2 = 0.$$

Bei der dritten Gleichung kommt es darauf an, ob $\beta = 0$ ist oder nicht. Es sei β nicht $= 0$, so ist vermöge der zuletzt gestellten Bedingung für die dritte Lösung:

$$a_2 + b_2\alpha + a_5\beta + \alpha\beta = 0,$$

daher:

$$2a_2 + b_1 + b_2 + b_2\alpha + a_5\beta + \alpha\beta = a_2 + b_1 + b_2 = 0;$$

mithin wird die dritte Gleichung, wenn β nicht Null ist,

$$a_2(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) + b_2(\delta_2 + \delta_3\alpha) + (a_5 + \alpha)\beta\delta_3 = 0.$$

Wenn dagegen $\beta = \frac{b_2\alpha(1-\alpha)}{B} = 0$ ist, so folgt, da nach der Voraussetzung α von 0 und von 1 verschieden ist, $b_2 = 0$, daher $a_2 + b_1 = 0$, und die dritte Gleichung wird: $a_2 + a_2(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) = 0$ oder: $\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = -1$, indem die Annahme $a_2 = 0$ unbeachtet bleiben kann, weil sie mit $b_1 = 0$ und $b_2 = 0$ die Differentialgleichung homogen machen würde.

Wenn demnach β (und mithin auch das obige Δ, welches jetzt mit β zusammenfällt, weil $\alpha_1 = 0$, $\beta_1 = 0$, $\alpha_2 = 1$, $\beta_2 = 0$, $\alpha_3 = \alpha$, $\beta_3 = \beta$ ist) nicht verschwindet, so erhält man $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0$, d. h. den integrirenden Divisor $y(y-x)(y-\alpha x-\beta)$, wie schon vorher auf anderem Wege gefunden war.

Wenn aber $\beta = \Delta = 0$ ist, so ist der integrirende Divisor:

$$\psi = y^{1+\delta_1}.(y-x)^{1+\delta_2}.(y-\alpha x)^{1+\delta_3}$$

und zwar:

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = -1,\ \delta_2 + \alpha\delta_3 = a_5,\ \delta_2 + \alpha^2\delta_3 + a_5(a_5 + b_4) = a_4$$

oder weil

$$\alpha + 1 + a_5 + b_4 = 0 \text{ ist},\ \delta_2 + \alpha^2\delta_3 = a_4 + a_5 + \alpha a_5;$$

daher:

$$\delta_1 = \frac{a_4 - \alpha}{\alpha},\ \delta_2 = \frac{a_4 + a_5}{1-\alpha},\ \delta_3 = \frac{-a_4 - \alpha a_5}{\alpha(1-\alpha)}.$$

Mit diesen Werthen ist also:

$$\frac{(a_2 + a_4x + a_5y)\,ydx + (b_3x^2 + b_4xy + y^2 - a_2x)\,dy}{y^{1+\delta_1}.(y-x)^{1+\delta_2}.(y-\alpha x)^{1+\delta_3}} = d\Omega.$$

Dabei ist zu bemerken, dass die Werthe der δ nothwendig endlich sind, weil α von Null wie von 1 verschieden gedacht werden muss.

Uebrigens bedarf das vorstehende vollständige Differential keiner besonderen Entwickelung, da es unmittelbar unter den in § 15 aufgestellten Satz fällt.

Aus der bisherigen Untersuchung ergiebt sich, dass die Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, $M = a + a_1 x + \ldots . + a_5 y^2$, $N = b + b_1 x + \ldots .. + y^2$, wenn sie drei lineare Lösungen, $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$, u. s. f. mit drei verschiedenen α hat, immer durch Multiplication mit $(y - y_1)^{-\varepsilon_1} . (y - y_2)^{-\varepsilon_2} . (y - y_3)^{-\varepsilon_3}$ integrabel wird; und zwar sind alle ε der positiven Einheit gleich, wenn $\Delta = \alpha_1 \beta_2 - \alpha_2 \beta_1 + \ldots ..$ von Null verschieden ist; für $\Delta = 0$ aber erhalten sie andere, jedoch immer bestimmte endliche Werthe.

Im Vorstehenden lag überall die Annahme zu Grunde, dass die gegebene Differentialgleichung drei lineare Lösungen mit drei verschiedenen α darbot; es bleibt also noch zu untersuchen, was erfolgt, wenn zwar drei verschiedene lineare Lösungen bestehen, aber nicht alle drei α von einander verschieden sind. Man überzeugt sich jedoch leicht, dass, wenn alle drei α einander gleich sein sollten, also $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha$, die Differentialgleichung auf die Form $d(y - \alpha x) = 0$ zurückkommen müsste, in so fern nämlich, wie hier festgehalten werden muss, die ganzen Polynome M und N den zweiten Grad nicht übersteigen dürfen. Es bleibt also noch der Fall zu erwägen, dass $\alpha_1 = \alpha_2$, aber von α_3 verschieden ist, so wie auch β_1 von β_2 verschieden sein muss, damit drei verschiedene Lösungen stattfinden.

Sei also $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$, $y_2 = \alpha_1 x + \beta_2$, $y_3 = \alpha_3 x + \beta_3$ und β_2 verschieden von β_1, so wie α_3 von α_1. Setzt man $y - y_1 = v$, $(\alpha_3 - \alpha_1) x + \beta_3 - \beta_1 = u$, so verwandelt sich die Gleichung in eine andere, welche als Lösungen $v_1 = 0$, $v_2 = \beta_3 - \beta_1 = \beta$, $v_3 = u$ darbietet, und worin β von Null verschieden ist. Eine Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, welcher durch $y_1 = 0$, $y_2 = \beta$, $y_3 = x$ genügt wird, während die ganzen Polynome M und N nur vom zweiten Grade sind, muss folgende Gestalt haben:

$$y(y - \beta)\,dx + [(py + qx + m\beta)(y - x) - x(x - \beta)]\,dy = 0;$$

p, q, m sind willkürliche Constanten.

Sei $\psi = y^{\varepsilon_1} . (y - \beta)^{\varepsilon_2} . (y - x)^{\varepsilon_3}$, so findet man nach § 10, dass diese Form in der That den integrirenden Faktor giebt, und zwar wird:

$$\varepsilon_1 = m,\ \varepsilon_2 = -m - p - q,\ \varepsilon_3 = 2;$$

also:

$$\frac{y(y - \beta)\,dx + [(py + qx + m\beta)(y - x) - x(x - \beta)]\,dy}{y^m . (y - \beta)^{-m-p-q} . (y - x)^2} = d\Omega.$$

Von der Richtigkeit dieses Ergebnisses kann man sich auch so überzeugen:

Es sei:

$$M = \frac{y(y - \beta)}{\psi},\ N = \frac{(py + qx + m\beta)(y - x) - x(x - \beta)}{\psi};$$

daher:

$$\frac{dM}{dy} = M\left(\frac{1 - m}{y} + \frac{1 + m + p + q}{y - \beta} - \frac{2}{y - x}\right)$$

$$\frac{dN}{dx} = N\left(\frac{(q - p)y - (2q + 2)x + (1 - m)\beta}{(py + qx + m\beta)(y - x) - x(x - \beta)} + \frac{2}{y - x}\right).$$

Die Gleichsetzung dieser Werthe giebt:

$$(1-m)(y-\beta)+(1+m+p+q)y-\frac{2y(y-\beta)}{y-x}=(q-p)y-(2q+2)x$$
$$+(1-m)\beta+2py+2qx+2m\beta-\frac{2x(x-\beta)}{y-x},$$

und wegen $\frac{2y(y-\beta)-2x(x-\beta)}{y-x}=2y+2x-2\beta$:

$$(2+p+q)y-(1-m)\beta=(q-p)y-(2q+2)x+(1-m)\beta$$
$$+2py+2qx+2m\beta$$
$$+2y+2x-2\beta;\ \text{identisch richtig.}$$

Das Integral Ω findet sich auf bekannte Weise. Es ist

$$\Omega=\frac{y^{1-m}.(y-\beta)^{1+m+p+q}}{y-x}-(1+q)\int\frac{dy\,.\,(y-\beta)^{m+p+q}}{y^m}.$$

Alles zusammengenommen folgt schliesslich, dass die Gleichung $Mdx+Ndy=0$, $M=a+a_1x+\ldots\ldots+a_5y^2$, $N=b+b_1x+\ldots\ldots+y^2$, wenn sie drei lineare Lösungen y_1, y_2, y_3 hat, deren jede von jeder andern verschieden ist, immer durch Division mit einem Ausdrucke von der Form $(y-y_1)^{\varepsilon_1}(y-y_2)^{\varepsilon_2}(y-y_3)^{\varepsilon_3}$ integrabel wird.

Wenn aber die im Eingange dieses Paragraphen entwickelten Bedingungen für das Bestehen dreier linearer Lösungen so beschaffen sind, dass z. B. $\alpha_1=\alpha_2$ und $\beta_1=\beta_2$ gefunden wird, so hat man in der That nur zwei Lösungen. Diese reichen zwar in gewissen besonderen, übrigens gar nicht schwierigen Fällen zur Bildung des integrirenden Faktors hin, wie z. B. auch die so eben vollzogene Integration für $\beta=0$ noch gilt; allgemein aber sind sie nicht ausreichend.

§ 17. Die im Vorigen festgehaltene Voraussetzung: b_5 nicht $=0$, erleidet eine Ausnahme, welche jedoch nur dann eintreten kann, wenn schon in der ursprünglichen Differentialgleichung nicht allein b_5, sondern auch a_3 gleich Null war. Alsdann erhält man, $\alpha u+\beta v$ für x und $\gamma u+\delta v$ für y setzend:

$$(a_4xy+a_5y^2)\,dx+(b_3x^2+b_4xy)\,dy=(a_3'u^2+a_4'uv+a_5'v^2)\,du$$
$$+(b_3'u^2+b_4'uv+b_5'v^2)\,dv$$

und findet:

$$a_3'=(a_4+b_3)\alpha^2\gamma+(a_5+b_4)\alpha\gamma^2,\ \ b_5'=(a_4+b_3)\beta^2\delta+(a_5+b_4)\beta\delta^2.$$

War also neben $a_3=0$, $b_5=0$ auch noch $a_4+b_3=0$ und $a_5+b_4=0$, so behalten a_3 und b_5 bei jeder linearen Substitution den Werth Null und es stellt sich als einzig mögliche hierher gehörige Ausnahme die von Jacobi untersuchte Gleichung dar, nämlich $Mdx+Ndy=0$:

$$M = a + a_1 x + a_2 y - b_3 xy - b_4 y^2,\quad N = b + b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + b_4 xy,$$

welche sich auch also schreiben lässt:

$$(a + a_1 x + a_2 y)\,dx + (b + b_1 x + b_2 y)\,dy + (b_3 x + b_4 y)(xdy - ydx) = 0.$$

Wird hier $y = \alpha x + \beta$ eingesetzt, so braucht man nur auf die im Anfange des vorigen Paragraphen allgemein entwickelten Formeln zurückzublicken, um zu ersehen, dass durch das Verschwinden von a_3, b_5, $a_4 + b_3$, $a_5 + b_4$ die Gleichung für α sich unmittelbar erledigt und nur die beiden andern übrig bleiben, nämlich:

$$a_1 + (a_2 + b_1)\alpha + b_2\alpha^2 - b_3\beta - b_4\alpha\beta = 0$$

$$a + a_2\beta + b\alpha + b_2\alpha\beta - b_4\beta^2 = 0.$$

Aus ersterer folgt:

$$\beta = \frac{b_2\alpha^2 + (a_2 + b_1)\alpha + a_1}{b_3 + b_4\alpha},$$

und dieser Werth in die zweite gesetzt giebt für α die Gleichung:

$$(a + b\alpha)(b_3 + b_4\alpha)^2 + (a_2 + b_2\alpha)(b_3 + b_4\alpha)[a_1 + (a_2 + b_1)\alpha + b_2\alpha^2]$$
$$= b_4[a_1 + (a_2 + b_1)\alpha + b_2\alpha^2]^2,$$

welche vom dritten Grade ist, da die Glieder in α^4 einander tilgen. Sind α_1, α_2, α_3 ihre Wurzeln, β_1, β_2, β_3 die jenen zugehörigen β, und setzt man:

$$\psi = C(y - \alpha_1 x - \beta_1)(y - \alpha_2 x - \beta_2)(y - \alpha_3 x - \beta_3),$$

so wird nach Entwickelung der symmetrischen Funktionen und passender Bestimmung der Constante C, ψ gefunden als eine rationale ganze Funktion der sämmtlichen a und b, welche unter allen Umständen den integrirenden Divisor darstellt, so dass man hat: $\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega$. Dieses $d\Omega$ verwandelt sich in $d\Omega = q_1\frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + q_2\frac{d(y - y_2)}{y - y_2} + q_3\frac{d(y - y_3)}{y - y_3}$, wenn überhaupt jede der drei Lösungen y_1, y_2, y_3 von jeder andern verschieden ist. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem sich unter den α zwei gleiche befinden oder nicht. Sind gleiche α nicht vorhanden, so erhält man:

$$q_1 = \frac{b_3 + b_4\alpha_1}{(\alpha_1 - \alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_3)},\quad q_2 = \frac{b_3 + b_4\alpha_2}{(\alpha_2 - \alpha_1)(\alpha_2 - \alpha_3)},\quad q_3 = \frac{b_3 + b_4\alpha_3}{(\alpha_3 - \alpha_1)(\alpha_3 - \alpha_2)};$$

es ist jedoch zu bemerken, dass es nur auf die Verhältnisse zwischen den q, nicht aber auf die Werthe dieser Grössen selbst ankommt.

Sollen zwei α einander gleich, aber die zugehörigen β von einander verschieden sein, so kann dieser Fall nur dann eintreten, wenn der Nenner $b_3 + b_4\alpha$ von β im Zähler (ohne Rest) aufgeht. Alsdann erhält man: $\alpha_1 = \alpha_2 = -\frac{b_3}{b_4}$ und für die zugehörigen β eine Gleichung

zweiten Grades; zugleich aber verschwinden in diesem Falle die in x^2 multiplicirten Glieder von N_1 und N_2, so dass beide Polynome nur den ersten Grad erreichen und man erhält:

$$q_1 = \frac{N_1}{\psi' y_1} = \frac{b + b_2\beta_1 + (b_1 + b_2\alpha_1 + b_4\beta_1)x}{(\beta_1 - \beta_2)[(\alpha_1 - \alpha_3)x + \beta_1 - \beta_3]} = \frac{b_1 + b_2\alpha_1 + b_4\beta_1}{(\beta_1 - \beta_2)(\alpha_1 - \alpha_3)},$$

ebenso

$$q_2 = \frac{b_1 + b_2\alpha_1 + b_4\beta_2}{(\beta_2 - \beta_1)(\alpha_1 - \alpha_3)};\quad q_3 = \frac{b_3 + b_4\alpha_3}{(\alpha_3 - \alpha_1)^2};$$

dabei ist stets

$$q_1 + q_2 + q_3 = \frac{N_1}{\psi' y_1} + \frac{N_2}{\psi' y_2} + \frac{N_3}{\psi' y_3} = 0.$$

Fallen dagegen zwei Lösungen y_1 und y_2 gänzlich zusammen, oder mit anderen Worten, sind zwei Faktoren von ψ einander gleich, so bleibt zwar der integrirende Divisor ψ immer gültig, aber die Form des Integrals wird eine andere. Man findet in diesem Falle nach den früheren allgemeinen Entwickelungen sofort:

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y - y_1)^2(y - y_3)} = -d\left(\frac{N_1}{(y_1 - y_3)(y - y_1)}\right) + q_3\frac{d(y - y_3)}{y - y_3} - q_3\frac{d(y - y_1)}{y - y_1};$$

$$q_3 = \frac{b_3 + b_4\alpha_3}{(\alpha_3 - \alpha_1)^2}.$$

Sind alle drei Faktoren von ψ einander gleich, so wird:

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y - y_1)^3} = -\tfrac{1}{2}\, d\left(\frac{N_1}{(y - y_1)^2}\right) - d\left(\frac{\frac{dN_1}{dy_1}}{y - y_1}\right).$$

Um diesen Fall etwas weiter zu verfolgen, genügt es $y_1 = 0$ anzunehmen. Setzt man noch $N = b + 2b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4xy$, wo $2b_1$ für b_1 geschrieben ist, so wird $N_1 = b + 2b_1x + b_3x^2$, $\frac{dN_1}{dy_1} = b_2 + b_4x$ und man findet $M = -(b_1 + b_3x + b_4y)y$, so dass sich folgendes Differential mit dem integrirenden Divisor y^3 ergiebt, nämlich:

$$\frac{(b + b_1x + b_2y)\,dy + (b_1 + b_3x + b_4y)(xdy - ydx)}{y^3} = d\Omega,$$

$$\Omega = -\frac{1}{2}\,\frac{b + 2b_1x + b_3x^2}{y^2} - \frac{b_2 + b_4x}{y}.$$

Es verdient bemerkt zu werden, dass die allgemeine Methode, auf das vorstehende Differential angewandt, nicht y^3, sondern einen andern integrirenden Divisor herbeiführt. Setzt man nämlich $y = \alpha x + \beta$ in die Gleichung $(b + b_1x + b_2y)\,dy + (b_1 + b_3x + b_4y)$ $(xdy - ydx) = 0$, so erhält man:

$$(b + b_2\beta)\,\alpha = (b_1 + b_4\beta)\,\beta$$

$$(b_1 + b_2\alpha)\,\alpha = (b_3 + b_4\alpha)\,\beta,$$

daher nach Wegschaffung von β:

$$(bb_4^2 + b_3b_2^2 - 2b_1b_2b_4)\,\alpha^3 + 2b_4(bb_3 - b_1^2)\,\alpha^2 + b_3(bb_3 - b_1^2)\,\alpha = 0.$$

Diese Gleichung kommt nur dann auf $\alpha^3 = 0$ zurück, wenn $bb_3 = b_1^2$ ist; aber wenn diese Gleichheit auch nicht besteht, so bleibt der integrirende Divisor y^3 dennoch richtig; zugleich aber muss auch

$$\psi' = y(y - \alpha_1 x - \beta_1)(y - \alpha_2 x - \beta_2)$$

ein integrirender Divisor sein, wenn α_1 und α_2 nebst $\alpha_3 = 0$ die Wurzeln der vorstehenden Gleichung und $\beta_1, \beta_2, \beta_3 = 0$ die dazu gehörigen β sind. Es folgt hieraus, dass $y_1 = \alpha_1 x + \beta_1$ eine Lösung der Differentialgleichung sein muss, und man kann fragen, zu welchem Werthe der Constanten des Integrals sie gehört. Setzt man $\Omega = C$, so hat man nach dem Obigen das Integral

$$2Cy^2 + 2(b_2 + b_4 x)y + b + 2b_1 x + b_3 x^2 = 0.$$

Dieser Gleichung muss $y = \alpha x + \beta$ genügen, wenn α eine der Wurzeln α_1 oder α_2 ist und C gehörig bestimmt wird. Daher muss sein:

$$2C\alpha^2 + 2b_4\alpha + b_3 = 0$$

$$4C\alpha\beta + 2(b_2\alpha + b_4\beta) + 2b_1 = 0$$

$$2C\beta^2 + 2b_2\beta + b = 0.$$

Die erste Gleichung, verglichen mit der obigen für α, giebt sofort:

$$2C = \frac{bb_4^2 + b_3 b_2^2 - 2b_1 b_2 b_4}{bb_3 - b_1^2}$$

als den Werth der Constante C, welchem die beiden obigen linearen Lösungen zugehören, womit auch die folgenden stimmen; es ist klar, dass die dritte Lösung $y = 0$ einem unendlich grossen C entspricht.

Wenn man das Integral der obigen Gleichung mit Hülfe des Divisors ψ' entwickelt, so ergiebt sich mit der Constante A:

$$Ay^2 = (y - \alpha_1 x - \beta_1)(y - \alpha_2 x - \beta_2).$$

Mit dem Divisor ψ wurde gefunden:

$$2Cy^2 + 2(b_2 + b_4 x)y + b + 2b_1 x + b_3 x^2 = 0.$$

Es ist aber, wenn C' den obigen bestimmten Werth der Constante C andeutet:

$$2C'(y - \alpha_1 x - \beta_1)(y - \alpha_2 x - \beta_2) = 2C'y^2 + 2(b_2 + b_4 x)y + b + 2b_1 x + b_3 x^2,$$

daher verwandelt sich die erstere Form in

$$2C'Ay^2 = 2C'y^2 + 2(b_2 + b_4 x)y + b + 2b_1 x + b_3 x^2,$$

welche für $2C' - 2C'A = 2C$ in die zweite übergeht.

Es mögen jetzt noch einige Zahlenbeispiele folgen, die Sonderfälle der vorliegenden Differentialgleichung betreffend, jedoch ohne weitere Erläuterungen.

1) ...... $\frac{(1-3x-7y)\,dx+(1+11x+7y)\,dy+(6x+2y)(xdy-ydx)}{(y-x-1)^2(y+x)}=d\Omega.$

$$d\Omega=-4\,d\left(\frac{x+2}{y-x-1}\right)+\frac{d(y+x)}{y+x}-\frac{d(y-x)}{y-x-1}.$$

2) .... $\frac{(1+x-2y)\,dx+(x+y)\,dy+x\,.\,(xdy-ydx)}{(y-x-1)^3}=d\Omega.$

$$\Omega=-\frac{1}{2}\,\frac{(x+1)^2}{(y-x-1)^2}-\frac{1}{y-x-1}.$$

3) .... $\frac{(1+3x-2y+xy+y^2)\,dx+(1+x)(2-x-y)\,dy}{(y-\alpha_1x-\beta_1)(y-\alpha_2x-\beta_2)(x+1)}=d\Omega.$

$$d\Omega=\frac{dx}{x+1}+\frac{1+\alpha_1}{\alpha_2-\alpha_1}\cdot\frac{d(y-\alpha_1x)}{y-\alpha_1x-\beta_1}+\frac{1+\alpha_2}{\alpha_1-\alpha_2}\cdot\frac{d(y-\alpha_2x)}{y-\alpha_2x-\beta_2};$$

α_1 und α_2 sind die Wurzeln der Gleichung $2\alpha^2-5\alpha-16=0$,

$$\beta_1=\frac{7+\alpha_1}{3},\quad \beta_2=\frac{7+\alpha_2}{3};$$

$$2(y-\alpha_1x-\beta_1)(y-\alpha_2x-\beta_2)=2y^2-5xy-16x^2-11y+x+13.$$

4) .... $\frac{(4y-x)\,dx+(6y-3x+2)\,dy+(2y+x)(xdy-ydx)}{[(4y+2x-1)^2+7](10y-3x+1)}=d\Omega,$

$$d\Omega=\frac{1}{64}\,\frac{d(10y-3x)}{10y-3x+1}-\frac{7+11\,.\sqrt{-7}}{7\,.\,128}\cdot\frac{d(4y+2x)}{4y+2x-1-\sqrt{-7}}-\frac{7-11\sqrt{-7}}{7\,.\,128}\cdot\frac{d(4y+2x)}{4y+2x-1+\sqrt{-7}}.$$

5) .... $\frac{ydx+(b+x+y)\,dy+(2x+y)(ydx-xdy)}{y\,[(2y+4x-1)^2-8b-1]}=d\Omega.$

Sei $\sqrt{8b+1}=m$, so ist

$$d\Omega=\frac{3+m}{16m}\cdot\frac{d(2y+4x)}{2y+4x-m-1}+\frac{m-3}{16m}\cdot\frac{d(2y+4x)}{2y+4x+m-1}-\frac{1}{8}\,\frac{dy}{y}.$$

Die beiden letzten Beispiele sind solche, in welchen zu zwei gleichen α ungleiche β gehören.

§ 18. Beispiele zu § 16:

1) .... $M=-\frac{18}{25}+x-\frac{7}{5}y-x^2-y^2,\quad N=\frac{2}{25}+x+y+xy+y^2;$

$$Mdx+Ndy=0.$$

Diese Gleichung hat drei lineare Lösungen, nämlich wenn α eine Wurzel der Gleichung $\alpha^2+\alpha+1=0$ bedeutet, so ist

$$y_1=\alpha x-\frac{3+2\alpha}{5},\quad y_2=\alpha^2x-\frac{3+2\alpha^2}{5},\quad y_3=x-\frac{3}{5};$$

daher

$$y_1 - y_2 = (1 + 2\alpha)\left(x - \frac{2}{5}\right), \quad y_3 - y_1 = (1 - \alpha)\left(x - \frac{4+\alpha}{5}\right),$$

$$y_3 - y_2 = (2 + \alpha)\left(x - \frac{3-\alpha}{5}\right).$$

Folglich sind nicht allein die Vorzahlen von x in y_1, y_2, y_3 (nämlich α, α^2, 1) alle von einander verschieden, sondern es sind auch die Produkte $\psi' y_1$, $\psi' y_2$, $\psi' y_3$ [wo $\psi = (y - y_1)(y - y_2)(y - y_3)$, wie bisher] keine Quadrate; daher sind $\frac{N_1}{\psi' y_1} = q_1$ u. s. f. constant und man erhält sofort $q_1 = \frac{\alpha^2 + \alpha}{(1+2\alpha)(\alpha - 1)} = -\frac{\alpha}{3}$, $q_2 = -\frac{\alpha^2}{3} = \frac{1+\alpha}{3}$, $q_3 = \frac{2}{3}$,

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = -\frac{\alpha}{3}\frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \frac{1+\alpha}{3}\frac{d(y - y_2)}{y - y_2} + \frac{2}{3}\frac{d(y - y_3)}{y - y_3}.$$

2) Sei dagegen $M = -1 + x - \frac{7}{4}y - x^2 - y^2$, $N = \frac{1}{16} + x + y + xy + y^2$, $Mdx + Ndy = 0$, so hat man folgende lineare Lösungen:

$$y_1 = \alpha x - \frac{3+2\alpha}{4}, \quad y_2 = \alpha^2 x - \frac{3+2\alpha^2}{4}, \quad y_3 = x - \frac{5}{4};$$ α dasselbe wie vorhin;

daher

$$y_1 - y_2 = (1 + 2\alpha)(x - \tfrac{1}{2}), \quad y_3 - y_1 = (1 - \alpha)(x - \tfrac{1}{2}), \quad y_3 - y_2 = (2 + \alpha)(x - \tfrac{1}{2});$$

Die Produkte $\psi' y_1$, ... sind also Quadrate und die Integration geschieht nach der andern oder zweiten Art. Setzt man

$$\psi = (y - y_1)^{\varepsilon_1} \cdot (y - y_2)^{\varepsilon_2} (y - y_3)^{\varepsilon_3},$$

und zufolge § 10

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = \varepsilon_1(G_1 + H_1\alpha) + \varepsilon_2(G_2 + H_2\alpha^2) + \varepsilon_3(G_3 + H_3)$$

$$G_1 = -y - \alpha x + \frac{\alpha}{2} - 1, \quad H_1 = y + (1 + \alpha)x - \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{4}$$

$$G_2 = -y - \alpha^2 x + \frac{\alpha^2}{2} - 1, \quad H_2 = y + (1 + \alpha^2)x - \frac{\alpha^2}{2} + \frac{1}{4}$$

$$G_3 = y + 2x - \frac{1}{4}, \qquad H_3 = -y - x - \frac{1}{2},$$

so erhält man folgende Bedingung:

$$-3y - \frac{11}{4} = \varepsilon_1\left((\alpha - 1)y - (\alpha + 1)x + \frac{5}{4}\alpha - \frac{1}{2}\right)$$
$$+ \varepsilon_2\left((\alpha^2 - 1)y - (\alpha^2 + 1)x + \frac{5}{4}\alpha^2 - \frac{1}{2}\right)$$
$$+ \varepsilon_3\left(x - \frac{3}{4}\right),$$

*

oder $\varepsilon_1 = 1 + \delta_1$, $\varepsilon_2 = 1 + \delta_2$, $\varepsilon_3 = 1 + \delta_3$ setzend:

$$+\frac{1}{4} = \delta_1\left((\alpha - 1)y - (\alpha + 1)x + \frac{5}{4}\alpha - \frac{1}{2}\right)$$

$$+\delta_2\left((\alpha^2 - 1)y - (\alpha^2 + 1)x + \frac{5}{4}\alpha^2 - \frac{1}{2}\right) + \delta_3\left(x - \frac{3}{4}\right);$$

daher:

$$\delta_1(\alpha - 1) + \delta_2(\alpha^2 - 1) = 0$$

$$-\delta_1(\alpha + 1) - \delta_2(\alpha^2 + 1) + \delta_3 = 0$$

$$\delta_1\left(\frac{5}{4}\alpha - \frac{1}{2}\right) + \delta_2\left(\frac{5}{4}\alpha^2 - \frac{1}{2}\right) - \frac{3}{4}\delta_3 = \frac{1}{4}.$$

Durch Einführung der Grössen $\sigma = \delta_1 + \delta_2$, $\sigma_1 = \delta_1\alpha + \delta_2\alpha^2$, werden vorstehende Gleichungen in folgende verwandelt:

$$\sigma = \sigma_1,\ \sigma + \sigma_1 = \delta_3,\ 5\sigma_1 = 1 + 2\sigma + 3\delta_3,$$

woraus hervorgeht:

$$\sigma = \sigma_1 = -\frac{1}{3},\ \delta_3 = -\frac{2}{3},$$

und schliesslich:

$$\delta_1 = \frac{\alpha}{3},\ \delta_2 = \frac{\alpha^2}{3},\ \delta_3 = -\frac{2}{3},$$

$$\varepsilon_1 = 1 + \frac{\alpha}{3},\ \varepsilon_2 = 1 + \frac{\alpha^2}{3},\ \varepsilon_3 = \frac{1}{3}.$$

Hiermit ergiebt sich das vollständige Differential:

$$\frac{\left(-1 + x - \frac{7}{4}y - x^2 - y^2\right)dx + \left(\frac{1}{16} + x + y + xy + y^2\right)dy}{\left(y - \alpha x + \frac{3 + 2\alpha}{4}\right)^{1+\frac{\alpha}{3}}\left(y - \alpha^2 x + \frac{3 + 2\alpha^2}{4}\right)^{1+\frac{\alpha^2}{3}}\left(y - x + \frac{5}{4}\right)^{\frac{1}{3}}} = d\Omega,$$

oder nach Vereinigung der complexen Faktoren:

$$\frac{\left(-1 + x - \frac{7}{4}y - x^2 - y^2\right)dx + \left(\frac{1}{16} + x + y + xy + y^2\right)dy}{\left(y^2 + xy + x^2 + y - \frac{x}{4} + \frac{7}{16}\right)^{\frac{1}{2}}\left(y - x + \frac{5}{4}\right)^{\frac{1}{3}}} \cdot e^{\varphi\sqrt{3}} = d\Omega,$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$\operatorname{arctg}\frac{(1 - 2x)\sqrt{3}}{4y + 2x + 2} = \varphi.$$

3). . . . . $M = -\frac{17}{25} + \frac{14}{5}y - x^2 - y^2$. $N = \frac{53}{25} + x - 2y + xy + x^2$.

$$Mdx + Ndy = 0.$$

Die drei Lösungen sind:

$$y_1 = \alpha x + \frac{11+4\alpha}{5},\ y_2 = \alpha^2 x + \frac{11+4\alpha^2}{5},\ y_3 = x - \frac{9}{5};$$

$\alpha^2 + \alpha + 1 = 0$, wie in den vorigen Beispielen.

Daher:

$$y_1 - y_2 = (1+2\alpha)\left(x+\frac{4}{5}\right),\ y_3 - y_1 = (1-\alpha)\left(x - \frac{12+8\alpha}{5}\right),\ y_3 - y_2 = (2+\alpha)\left(x - \frac{4-8\alpha}{5}\right).$$

Also sind die Quotienten $\frac{N_1}{\psi' y_1}, \ldots.$ constant; man findet:

$$q_1 = -\frac{\alpha}{3},\ q_2 = -\frac{\alpha^2}{3} = \frac{1+\alpha}{3},\ q_3 = \frac{2}{3};$$

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = -\frac{\alpha}{3}\frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \frac{1+\alpha}{3}\frac{d(y-y_2)}{y-y_2} + \frac{2}{3}\frac{d(y-y_3)}{y-y_3}.$$

4). . . . . $M = 1 - x^2 - y^2.\quad N = 1 + x - 2y + xy + y^2.$

$$Mdx + Ndy = 0.$$

$$y_1 = \alpha x + 1,\ y_2 = \alpha^2 x + 1,\ y_3 = x + 1.\quad \alpha^2 + \alpha + 1 = 0.$$

Die Gleichung gehört also zur zweiten Art. Man findet:

$$G_1 = -y - y_1,\quad H_1 = y + y_1 + x - 2,$$
$$G_1 + H_1\alpha = (\alpha - 1)y + \alpha^2 x + \alpha^2,$$
$$G_2 + H_2\alpha^2 = (\alpha^2 - 1)y + \alpha x + \alpha,$$
$$G_3 + H_3 = x - 2;$$

daher:

$$-3y - 1 = -3y - 3 + \delta_1[(\alpha-1)y + \alpha^2 x + \alpha^2] + \delta_2[(\alpha^2-1)y + \alpha x + \alpha] + \delta_3(x-2);$$

also:

$$\delta_1(\alpha - 1) + \delta_2(\alpha^2 - 1) = 0$$
$$\delta_1\alpha^2 + \delta_2\alpha + \delta_3 = 0$$
$$\delta_1\alpha^2 + \delta_2\alpha - 2\delta_3 = 2,$$

oder für $\delta_1 + \delta_2 = \sigma$, $\delta_1\alpha + \delta_2\alpha^2 = \sigma_1$:

$$\sigma = \sigma_1,\ \sigma + \sigma_1 = \delta_3,\ \sigma + \sigma_1 + 2\delta_3 + 2 = 0;$$

$$\delta_3 = -\frac{2}{3},\ \sigma = \sigma_1 = -\frac{1}{3};$$

$$\delta_1 = \frac{\alpha}{3},\ \delta_2 = \frac{\alpha^2}{3},\ \delta_3 = -\frac{2}{3};$$

folglich $\varepsilon_1 = 1 + \frac{\alpha}{3}$, $\varepsilon_2 = 1 + \frac{\alpha^2}{3}$, $\varepsilon_3 = \frac{1}{3}$ und damit:

$$\frac{(1 - x^2 - y^2)\,dx + (1 + x - 2y + xy + y^2)\,dy}{(y - \alpha x - 1)^{1+\frac{\alpha}{3}}\,(y - \alpha^2 x - 1)^{1+\frac{\alpha^2}{3}}\,(y - x - 1)^{\frac{1}{3}}} = d\Omega,$$

oder nach Wegschaffung der complexen Faktoren:

$$\frac{(1 - x^2 - y^2)\,dx + (1 + x - 2y + xy + y^2)\,dy}{(y^2 + xy + x^2 - 2y - x - 1)^{\frac{5}{6}}\,.\,(y - x - 1)^{\frac{1}{3}}} \cdot e^{-\frac{1}{3}\varphi\sqrt{3}} = d\Omega,$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{x\sqrt{3}}{2y + x - 2}.$$

Das Integral lässt sich in folgende Form bringen:

$$\Omega = y + \int_0^x \frac{(1 - x^2 - y^2)\,dx\,.\,e^{-\frac{1}{3}\varphi\sqrt{3}}}{(y^2 + xy + x^2 - 2y - x + 1)^{\frac{5}{6}}\,(y - x - 1)^{\frac{1}{3}}},$$

wo die Integration sich allein auf x bezieht und φ den so eben angezeigten Werth hat.

Da an Ausdrücken wie das vorstehende $d\Omega$ die Eigenschaft eines vollständigen Differentials nicht ohne eine etwas umständliche Rechnung erkannt werden kann, so wird es vielleicht dem Leser willkommen sein, an diesem Beispiele den Gang einer solchen zur nachträglichen Prüfung und Bestätigung dienenden Rechnung noch kurz angedeutet zu finden. Ausgehend von der Formel

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = \frac{M}{\psi}\frac{d\psi}{dy} - \frac{N}{\psi}\frac{d\psi}{dx},$$

und zur Abkürzung setzend $P = y^2 + (x - 2)y + x^2 - x + 1$, hat man im gegenwärtigen Falle:

$$0 = 3y + 1 - (y^2 + x^2 - 1)\frac{1}{\psi}\cdot\frac{d\psi}{dy} - [y^2 + (x - 2)y + x + 1]\frac{1}{\psi}\cdot\frac{d\psi}{dx}.$$

Nun ist $\psi = P^{\frac{5}{6}}\,.\,(y - x - 1)^{\frac{1}{3}}\,.\,e^{\frac{1}{3}\varphi\sqrt{3}}$; daher:

$$\frac{1}{\psi}\cdot\frac{d\psi}{dy} = \frac{5}{6}\cdot\frac{2y + x - 2}{P} + \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{y - x - 1} + \frac{1}{3}\sqrt{3}\cdot\frac{d\varphi}{dy};$$

$$\frac{1}{\psi}\cdot\frac{d\psi}{dx} = \frac{5}{6}\cdot\frac{y + 2x - 1}{P} - \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{y - x - 1} + \frac{1}{3}\sqrt{3}\cdot\frac{d\varphi}{dx};$$

$$\frac{d\varphi}{dy} = -\frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}\,.\,x}{P},\quad \frac{d\varphi}{dx} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{3}\,.\,(y - 1)}{P},$$

und hiermit:

$$\frac{1}{\psi}\frac{d\psi}{dy} = \frac{5y + x - 5}{3P} + \frac{1}{3(y - x - 1)} = \frac{2y^2 - (x + 4)y + x + 2}{P(y - x - 1)}$$

$$\frac{1}{\psi}\frac{d\psi}{dx} = \frac{4y + 5x - 4}{3P} - \frac{1}{3(y - x - 1)} = \frac{y^2 - 2y - 2x^2 + 1}{P(y - x - 1)};$$

wodurch schliesslich folgende Gleichung entsteht:

$$0 = (3y + 1)(y - x - 1)[y^2 + (x - 2)y + x^2 - x + 1]$$
$$- (y^2 + x^2 - 1)[2y^2 - (x + 4)y + x + 2]$$
$$- [y^2 + (x - 2)y + x + 1](y^2 - 2y - 2x^2 + 1),$$

welche der Leser identisch richtig finden wird.

Auch möchte es zweckmässig sein, nochmals auf die im § 16 behandelte allgemeine Gleichung zurückzukommen, um sie in ihrer vereinfachten Gestalt vollständig zu entwickeln. Sind nämlich drei lineare Lösungen vorhanden von solcher Beschaffenheit, dass der früher mit Δ bezeichnete Ausdruck von Null verschieden ist, so lässt sich die Differentialgleichung durch eine lineare Substitution in eine andere verwandeln, welche folgende Lösungen hat: $y_1 = 0$, $y_2 = x$, $y_3 = \alpha x + \beta$, so dass α und β endliche bestimmte Grössen sind, beide verschieden von Null und α auch noch verschieden von 1. Dieser erste (allgemeine) Fall der vorliegenden Gleichung verdient noch näher betrachtet zu werden. Damit er bestehe, müssen M und N folgende Form haben:

$$M = -(b_1 + b_2)y - (a_5 + b_3 + b_4 + b_5)xy + a_5 y^2$$
$$N = b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + b_4 xy + b_5 y^2.$$

Hier sind b_2, b_3, b_4, b_5, a_5 willkürlich, jedoch weder b_5 noch $b_2 = 0$; b_1 aber ist bedingt durch die Gleichung

$$b_1 = \frac{b_2 b_3 (b_4 + 2b_5 + a_5)}{B},$$

wo $B = (b_4 + b_5)(b_4 + b_5 + a_5) - b_3 b_5$ von Null verschieden sein muss. Ferner ist

$$b_5 \alpha = -(b_4 + b_5 + a_5), \quad \beta = \frac{b_2 b_5 \alpha (1 - \alpha)}{B};$$

alles den Entwickelungen des § 16 gemäss. Alsdann sind die oftgenannten Quotienten q_1, q_2, q_3 constant, und zwar erkennt man sogleich ihre Werthe, nämlich:

$$q_1 = \frac{b_3}{\alpha}, \quad q_2 = \frac{b_3 + b_4 + b_5}{1 - \alpha}, \quad q_3 = \frac{b_3 + b_4 \alpha + b_5 \alpha^2}{\alpha(\alpha - 1)}.$$

Wünscht man jedoch den aus anderweitigen Gründen gezogenen Schluss, dass jene Quotienten unabhängig von x sein müssen, durch die Rechnung noch nachträglich bestätigt zu sehen — und solchem Wunsche entgegen zu kommen ist der Zweck dieser Anmerkung —; so hat man:

$$N_1 = (b_1 + b_3 x)x, \qquad \psi' y_1 = (\alpha x + \beta)x,$$
$$N_2 = [b_1 + b_2 + (b_3 + b_4 + b_5)x]x, \qquad \psi' y_2 = (1 - \alpha)x - \beta,$$
$$N_3 = b_1 x + b_2(\alpha x + \beta) + b_3 x^2 + b_4 x(\alpha x + \beta) + b_5(\alpha x + \beta)^2,$$
$$\psi' y_3 = (\alpha x + \beta)[(\alpha - 1)x + \beta]$$

Folglich ist

$$q_1 = \frac{b_3 x + b_1}{\alpha x + \beta} = \frac{b_3}{\alpha}$$

und es muss sein:

$$\frac{b_1}{b_3} = \frac{\beta}{\alpha}.$$

Ferner ist

$$q_2 = \frac{b_1 + b_2 + (b_3 + b_4 + b_5)\,x}{(1-\alpha)\,x - \beta} = \frac{b_3 + b_4 + b_5}{1-\alpha}$$

und es muss sein:

$$\frac{b_1 + b_2}{b_3 + b_4 + b_5} = \frac{\beta}{\alpha - 1}.$$

Auf die obigen Werthe von b_1, α, β zurückgehend, findet man sogleich:

$$\beta = \frac{b_2 \alpha\,(b_4 + 2 b_5 + a_5)}{B} = \frac{b_1 \alpha}{b_3}; \text{ also } \frac{\beta}{\alpha} = \frac{b_1}{b_3}, \text{ wie erforderlich.}$$

Ferner ist auch:

$$\beta = \frac{b_2\,(b_4 + b_5 + a_5)\,(\alpha - 1)}{B};$$

zugleich aber ist:

$$\frac{b_1 + b_2}{b_3 + b_4 + b_5} = \frac{b_2\,[B + b_3\,(b_4 + 2 b_5 + a_5)]}{B\,(b_3 + b_4 + b_5)}$$

$$= \frac{b_2\,[(b_4 + b_5)\,(b_4 + b_5 + a_5) - b_3 b_5 + b_3\,(b_4 + 2 b_5 + a_5)]}{B\,(b_3 + b_4 + b_5)}$$

$$= \frac{b_2\,(b_4 + b_5 + a_5)}{B} = \frac{\beta}{\alpha - 1}, \text{ wie verlangt wurde.}$$

Endlich soll noch N_3 durch $\psi' y_3$ theilbar sein. Um auch dies sogleich zu bestätigen, darf man nur bemerken, dass für $\alpha x + \beta = 0$ oder $x = -\frac{\beta}{\alpha}$, $N_3 = (b_3 \beta - b_1 \alpha)\frac{\beta}{\alpha^2}$, also $N_3 = 0$ wird, da $b_3 \beta - b_1 \alpha = 0$ gefunden ist. Für $(\alpha - 1)\,x + \beta = 0$ oder $\alpha x + \beta = x = \frac{\beta}{1-\alpha}$ wird $N_3 = [(b_3 + b_4 + b_5)\,\beta - (b_1 + b_2)\,(\alpha - 1)]\frac{\beta}{(\alpha - 1)^2}$ und es ist oben gezeigt, dass der eingeklammerte Faktor verschwindet; also ist auch für diesen Werth von x, $N_3 = 0$. Dass aber diese beiden Werthe von x einander nicht gleich sein können, folgt aus den hier geltenden Voraussetzungen, dass β nicht $= 0$, α nicht gleich 0 und nicht $= 1$, beide aber endliche Grössen sein sollen.

Als Zahlenbeispiel diene noch die Gleichung:

$$\frac{\left(-\frac{39}{20} - 11x + 7y\right)dx + \left(-\frac{21}{20}x + 3y - 2x^2 + 5xy + y^2\right)dy}{y\,(y - x)\left(y + 13x + \frac{273}{40}\right)} = d\Omega:$$

$$d\Omega = \frac{2}{13}\frac{dy}{y} + \frac{2}{7}\frac{d\,(y - x)}{y - x} + \frac{51}{91}\frac{d\,(y + 13x)}{y + 13x + \frac{273}{40}}.$$

§ 19. Um einen einfachen Fall anzugeben, dessen vorläufige Lösungen nicht mehr linear sind, sei:

$$M = a + bx + cx^2 + fx^3 + (g + hx)y$$

$$N = a_1 + b_1 x + c_1 x^2 + g_1 y;$$

$$Mdx + Ndy = 0.$$

Diese Gleichung kann zwei Lösungen haben von der Form:

$$y = \gamma x^2 + \beta x + \alpha;$$

damit solches stattfinde, müssen folgende Bedingungen bestehen:

$$2g_1\gamma^2 + (h + 2c_1)\gamma + f = 0$$

$$c + (2b_1 + g)\gamma + (h + c_1 + 3g_1\gamma)\beta = 0$$

$$b + (b_1 + g)\beta + g_1\beta^2 + 2a_1\gamma + (h + 2g_1\gamma)\alpha = 0$$

$$a + a_1\beta + (g + g_1\beta)\alpha = 0.$$

Die erste Gleichung giebt zwei Werthe von γ, da man die Annahme $g_1 = 0$ von vorn herein ausschliessen kann, weil durch sie die Gleichung nach y linear werden würde; es könnte daher auch ohne Nachtheil sofort $g_1 = 1$ gesetzt werden. Die zweite Gleichung giebt β durch γ und die dritte α durch β und γ; endlich muss die vierte für beide γ und ihre zugehörigen β und α erfüllt werden. Man erhält also:

$$y_1 = \gamma_1 x^2 + \beta_1 x + \alpha_1, \quad y_2 = \gamma_2 x^2 + \beta_2 x + \alpha_2$$

nebst den Bedingungen:

$$a + a_1\beta_1 + (g + g_1\beta_1)\alpha_1 = 0, \quad a + a_1\beta_2 + (g + g_1\beta_2)\alpha_2 = 0.$$

In den obigen vier Gleichungen füge man den γ, β, α zuerst überall den Zeiger 1 und sodann den Zeiger 2 bei und ziehe jede zu 2 gehörige oder zweite Gleichung von der entsprechenden ersten ab, so folgt:

$$0 = (\gamma_1 - \gamma_2)g + (\beta_1 - \beta_2)h \quad . \quad + 2(\gamma_1 - \gamma_2)b_1 + (\beta_1 - \beta_2)c_1 + 3(\gamma_1\beta_1 - \gamma_2\beta_2)g_1$$

$$0 = \quad . \quad + (\gamma_1 - \gamma_2)h \quad . \quad . \quad + 2(\gamma_1 - \gamma_2)c_1 + 2(\gamma_1^2 - \gamma_2^2)\, g_1$$

$$0 = (\beta_1 - \beta_2)g + (\alpha_1 - \alpha_2)h + 2(\gamma_1 - \gamma_2)a_1 + (\beta_1 - \beta_2)b_1 \quad . \quad + (\beta_1^2 - \beta_2^2 + 2\alpha_1\gamma_1 - 2\alpha_2\gamma_2)g_1$$

$$0 = (\alpha_1 - \alpha_2)g \quad . \quad + (\beta_1 - \beta_2)a_1 \quad . \quad . \quad + (\alpha_1\beta_1 - \alpha_2\beta_2)g_1$$

Diese Gleichungen multiplicire man der Reihe nach von oben an beziehungsweise mit den Faktoren

$$f_1 = -2(\alpha_1 - \alpha_2)(\gamma_1 - \gamma_2)$$
$$f_2 = +\ (\alpha_1 - \alpha_2)(\beta_1 - \beta_2)$$
$$f_3 = +\ (\beta_1 - \beta_2)(\gamma_1 - \gamma_2)$$
$$f_4 = -2(\gamma_1 - \gamma_2)^2$$

und addire die Produkte, so kommt:

$$0 = (\gamma_1 - \gamma_2)[(\beta_1 - \beta_2)^2 - 4(\alpha_1 - \alpha_2)(\gamma_1 - \gamma_2)]\,[g + b_1 + (\beta_1 + \beta_2)g_1].$$

Dieses bemerkenswerthe Ergebniss bedarf nur in Betreff der g_1 enthaltenden Glieder noch eines näheren Nachweises. Die Summe dieser Glieder ist, wenn $(\gamma_1 - \gamma_2)g_1$ als Gemeintheiler gestrichen wird, folgende:

$$-6(\alpha_1 - \alpha_2)(\gamma_1\beta_1 - \gamma_2\beta_2) + 2(\alpha_1 - \alpha_2)(\beta_1 - \beta_2)(\gamma_1 + \gamma_2)$$
$$+ (\beta_1^2 - \beta_2^2)(\beta_1 - \beta_2) + 2(\alpha_1\gamma_1 - \alpha_2\gamma_2)(\beta_1 - \beta_2)$$
$$- 2(\alpha_1\beta_1 - \alpha_2\beta_2)(\gamma_1 - \gamma_2).$$

Die beiden ersten Glieder vereinigt geben:

$$2(\alpha_1 - \alpha_2)(\beta_1\gamma_2 - \beta_2\gamma_1 - 2\beta_1\gamma_1 + 2\beta_2\gamma_2);$$

die beiden letzten:

$$2\alpha_1[(\beta_1 - \beta_2)\gamma_1 - \beta_1(\gamma_1 - \gamma_2)] - 2\alpha_2[(\beta_1 - \beta_2)\gamma_2 - \beta_2(\gamma_1 - \gamma_2)] = 2(\alpha_1 - \alpha_2)(\beta_1\gamma_2 - \beta_2\gamma_1);$$

also geben diese vier Glieder zusammen:

$$2(\alpha_1 - \alpha_2)(2\beta_1\gamma_2 - 2\beta_2\gamma_1 - 2\beta_1\gamma_1 + 2\beta_2\gamma_2) = 4(\alpha_1 - \alpha_2)(\gamma_2 - \gamma_1)(\beta_1 + \beta_2);$$

dazu das fünfte Glied:

$$(\beta_1^2 - \beta_2^2)(\beta_1 - \beta_2) = (\beta_1 - \beta_2)^2(\beta_1 + \beta_2);$$

so erhält man die obige Summe

$$= [(\beta_1 - \beta_2)^2 - 4(\alpha_1 - \alpha_2)(\gamma_1 - \gamma_2)](\beta_1 + \beta_2),$$

wie behauptet wurde.

Die gefundene Gleichung zerfällt in drei Faktoren, von denen wenigstens einer gleich Null sein muss, wenn die vorausgesetzten beiden Lösungen wirklich stattfinden sollen. Der erste Faktor verschwindet, wenn $\gamma_1 = \gamma_2$, der zweite, wenn $y_1 - y_2 = (\gamma_1 - \gamma_2)x^2 + (\beta_1 - \beta_2)x + \alpha_1 - \alpha_2$ ein Quadrat ist; also folgt:

Wenn die gegebene Differentialgleichung zwei Lösungen von der angenommenen Form hat, worin γ_1 von γ_2 verschieden ist, und wenn zugleich der Unterschied jener beiden Lösungen $y_1 - y_2$ kein Quadrat ist, so ist nothwendig:

$$g + b_1 + (\beta_1 + \beta_2)g_1 = 0.$$

Unter diesen Voraussetzungen lässt sich sogleich die in § 3 im Allgemeinen bezeichnete Schlussweise anwenden. Es sei $\psi = (y - y_1)(y - y_2)$, so wird durch Zerlegung der $\frac{M}{\psi}$ und $\frac{N}{\psi}$ in einfache Brüche der Ausdruck $\frac{Mdx + Ndy}{\psi}$ verwandelt in die Form:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = \frac{N_1}{y_1 - y_2} \cdot \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \frac{N_2}{y_2 - y_1} \cdot \frac{d(y - y_2)}{y - y_2}.$$

Nun ist leicht zu sehen, dass $\frac{N_1}{y_1 - y_2}$ und $\frac{N_2}{y_2 - y_1}$ constant sind. Denn es ist $y_1 - y_2$ ein Polynom zweiten Grades und kein Quadrat; setzt man also $y_1 - y_2 = (\gamma_1 - \gamma_2)(x - x')(x - x'')$, so ist x' verschieden von x''; auch ist $\gamma_1 - \gamma_2$ nicht gleich Null, nach der Voraussetzung. Ferner wird für $x = x'$, $y_1 = y_2$, mithin auch $M_1 = M_2$ und $N_1 = N_2$; daher hat man für $x = x'$:

$$M_1 + N_1 \frac{dy_1}{dx} = 0 \text{ und } M_1 + N_1 \frac{dy_2}{dx} = 0$$

d. h.

$$M_1 + N_1(2\gamma_1 x' + \beta_1) = 0 \text{ und } M_1 + N_1(2\gamma_2 x' + \beta_2) = 0.$$

Da aber $y_1 - y_2$ kein Quadrat ist, so sind auch die Werthe von $\frac{dy_1}{dx}$ und $\frac{dy_2}{dx}$ für $x = x'$ sicherlich von einander verschieden; denn es ist bekannt, dass ein Polynom zweiten Grades wie $y_1 - y_2$ ein Quadrat sein müsste, wenn für $x = x'$ mit ihm zugleich seine Ableitung verschwinden sollte; folglich ist $2\gamma_1 x' + \beta_1$ von $2\gamma_2 x' + \beta_2$ verschieden und es ergiebt sich daher sofort: $M_1 = 0$, $N_1 = 0$ für $x = x'$. Da derselbe Schluss auch für $x = x''$ gilt, und da x'' von x' verschieden ist, so ist N_1 theilbar durch das Produkt $(x - x')(x - x'')$, und da $N_1 = a_1 + b_1 x + c_1 x^2 + g_1 y_1 = a_1 + \alpha_1 + (b_1 + g_1 \beta_1) x + (c_1 + g_1 \gamma_1) x^2$ den zweiten Grad nicht überschreitet, so ist der Quotient $\frac{N_1}{(x - x')(x - x'')}$ constant, oder es ist $\frac{N_1}{y_1 - y_2} = q_1$, und zwar $q_1 = \frac{c_1 + g_1\gamma_1}{\gamma_1 - \gamma_2}$, wie sogleich ersichtlich ist; und ebenso ist $\frac{N_2}{y_2 - y_1} = q_2 = \frac{c_1 + g_1\gamma_2}{\gamma_2 - \gamma_1}$; also schliesslich:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = q_1 \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + q_2 \frac{d(y - y_2)}{y - y_2}.$$

§ 20. Wenn dagegen zwar γ_1 verschieden von γ_2, aber $y_1 - y_2$ ein Quadrat ist, so kommt die Aufgabe gänzlich auf die des § 11 zurück, wo sich der integrirende Faktor und das Integral selbst schon angegeben finden. Wird in den dortigen Ausdrücken für $d\Omega$ und Ω, x^2 anstatt x und noch q für c geschrieben, so hat man:

$$\frac{2(k\delta_2 x + qx^{2\delta_1 + 2\delta_2 + 1})\, ydx + [k\delta_1 x^2 - (\delta_1 + \delta_2) ky - qx^{2\delta_1 + 2\delta_2 + 2}]\, dy}{y^{1 + \delta_1}(y - x^2)^{1 + \delta_2}} = d\Omega,$$

$$\Omega = k \cdot y^{-\delta_1}(y - x^2)^{-\delta_2} + q \int d\left(\frac{y}{y - x^2}\right) \cdot \left(\frac{x^2}{y}\right)^{1 + \delta_1} \cdot \left(\frac{x^2}{y - x^2}\right)^{\delta_2 - 1}$$

oder

$$\Omega = k \cdot y^{-\delta_1}(y - x^2)^{-\delta_2} - q \int \frac{dt}{t^{1 + \delta_1}(t - 1)^{1 + \delta_2}} \text{ für } t = \frac{y}{x^2}.$$

Um nun auf die gegenwärtige Aufgabe zu kommen, setze man:

$$2\delta_1 + 2\delta_2 + 1 = 0$$

oder

$$\delta_1 = -\frac{1}{2} - r,\ \delta_2 = r,$$

so folgt, wenn noch der Faktor 2 beigefügt wird:

$$\frac{(4rkx + 4q)\,y\,dx + [ky - (1 + 2r)kx^2 - 2qx]\,dy}{y^{\frac{1}{2}-r} \cdot (y - x^2)^{1+r}} = d\Omega.$$

$$\Omega = 2ky^{\frac{1}{2}+r}(y - x^2)^{-r} - 2q\int \frac{dt}{t^{\frac{1}{2}-r}(t-1)^{1+r}};\ t = \frac{y}{x^2}.$$

Wenn man in die vorgelegte Gleichung:

$$[a + bx + cx^2 + fx^3 + (g + hx)y]\,dx + (a_1 + b_1x + c_1x^2 + g_1y)\,dy = 0,$$

welche nach der Voraussetzung folgende Lösungen hat:

$$y_1 = \gamma_1x^2 + \beta_1x + \alpha_1,\ y_2 = \gamma_2x^2 + \beta_2x + \alpha_2 = y_1 + (\gamma_2 - \gamma_1)(x + \lambda)^2,$$

die Argumente u und v einführt, nämlich:

$$u = x + \lambda,\ v = \frac{y - y_1}{\gamma_2 - \gamma_1},$$

so behält die verwandelte Gleichung genau die ursprüngliche Form, indem höhere Potenzen von u, als vorher von x vorkamen, dadurch nicht herbeigeführt werden, ungeachtet die Substitution nicht linear ist. Da der verwandelten Gleichung $\mathfrak{M}du + \mathfrak{N}dv = 0$ genügt wird durch $v_1 = 0$, $v_2 = u^2$, so nimmt sie folgende einfachere Gestalt an, wie leicht gefunden wird:

$$(2G + 2Hu)\,v\,du + [2G_1v - Gu - (H + 2G_1)u^2]\,dv = 0$$

und diese trifft ganz mit der vorigen Form zusammen, wenn gesetzt wird:

$$G = 2q,\ H = 2rk,\ 2G_1 = k,\ u = x,\ v = y.$$

Geht man nun durch Herstellung von $x + \lambda$ für u und $\frac{y - y_1}{\gamma_2 - \gamma_1}$ für v wieder auf die ursprüngliche Gleichung zurück, so erhält man auch zugleich deren Integral; es ist nämlich unter den hier bestehenden Bedingungen:

$$\frac{[a + bx + cx^2 + fx^3 + (g + hx)y]\,dx + (a_1 + b_1x + c_1x^2 + g_1y)\,dy}{(y - y_1)^{\frac{1}{2}-r}(y - y_2)^{1+r}} = d\Omega,$$

wobei besonders festzuhalten, dass $y_2 = y_1 + (\gamma_2 - \gamma_1)(x + \lambda)^2$ vorausgesetzt wird; ferner ergiebt sich:

$$\Omega = k\,(y-y_1)^{\frac{1}{2}+r}(y-y_2)^{-r} + p\int\frac{dt}{t^{\frac{1}{2}-r}\cdot(t-\rho)^{1+r}}$$

für

$$t = \frac{y-y_1}{(x+\lambda)^2},\quad \rho = \gamma_2 - \gamma_1.$$

Um die Constanten r, k, p zu bestimmen, darf man nur einige Glieder des Differentials von Ω mit den gegebenen vergleichen. Man findet:

$$d\Omega = \frac{k(r+\frac{1}{2})(y-y_2)(dy-dy_1) - kr(y-y_1)(dy-dy_2) + p(x+\lambda)(dy-dy_1) - 2p(y-y_1)\,dx}{(y-y_1)^{\frac{1}{2}-r}(y-y_2)^{1+r}}.$$

Zieht man nun die mit dy und die mit ydx multiplicirten Glieder, so weit es nöthig, in Betracht, so kommt:

$$g_1 = \frac{k}{2},\quad c_1 = kr\gamma_1 - k(r+\tfrac{1}{2})\gamma_2,\quad b_1 = kr\beta_1 - k(r+\tfrac{1}{2})\beta_2 + p,$$

$$g = kr\beta_2 - k(r+\tfrac{1}{2})\beta_1 - 2p,\quad h = 2kr\gamma_2 - k(2r+1)\gamma_1;$$

also

$$k = 2g_1,\quad b_1 = 2g_1r\beta_1 - g_1(2r+1)\beta_2 + p$$

$$g = 2g_1r\beta_2 - g_1(2r+1)\beta_1 - 2p$$

$$b_1 + g = -g_1\beta_1 - g_2\beta_2 - p,$$

also

$$p = -(g+b_1) + g_1(\beta_1+\beta_2);$$

$$h = 4gr\gamma_2 - 2g(2r+1)\gamma_1 = 4g_1(\gamma_2-\gamma_1)r - 2g\gamma_1;$$

demnach:

$$r = \frac{h+2g_1\gamma_1}{4g_1\rho}.$$

Das Integral der vorgelegten Gleichung ist daher folgendes:

$$\Omega = 2g_1(y-y_1)^{m_1}(y-y_2)^{m_2} - (g+b_1+g_1\beta_1+g_1\beta_2)\int t^{m_1-1}(t-\rho)^{m_2-1}\,dt,$$

wo

$$t = \frac{(y-y_1)}{(x+\lambda)^2},\quad y_1 = \gamma_1x^2+\beta_1x+\alpha_1,\quad y_2 = \gamma_2x^2+\beta_2x+\alpha_2 = y_1 + (\gamma_2-\gamma_1)(x+\lambda)^2$$

und

$$\gamma_2 - \gamma_1 = \rho;$$

die Exponenten m sind:

$$m_1 = \frac{h+2g_1\gamma_2}{4g_1(\gamma_2-\gamma_1)} = \tfrac{1}{2} + r,\quad m_2 = \frac{h+2g_1\gamma_1}{4g_1(\gamma_1-\gamma_2)} = -r.$$

Der Vollständigkeit wegen wäre noch die Annahme $\gamma_1 = \gamma_2$ zu prüfen. Sie führt aber mittels der Substitution $v = y - y_1$ auf eine Gleichung von der Form der gegebenen zurück, welcher durch $v_1 = 0$ und $v_2 = \beta x + \alpha$ genuggethan wird und die desshalb folgende Gestalt haben muss:

$$gv\,dx + (a_1 + b_1x + g_1v)\,dv = 0.$$

Diese Gleichung ist nach x linear, oder sie kann auch nach dem Verfahren in § 1 integrirt werden und bedarf hier keiner Untersuchung.

§ 21. Beispiele zu § 19 und 20:

1) ... $M = a + x + 3x^2 + 2x^3 - (2 + 6x)y$, $N = a_1 + x + 3x^2 + y$,

$$Mdx + Ndy = 0. \qquad \text{Bedingung: } 8a + 4a_1 = 1.$$

Setzt man

$$y = \gamma x^2 + \beta x + \alpha,$$

so folgt:

$$\gamma^2 + 1 = 0,\ 1 - \beta + \beta\gamma = 0,\ 1 - 6\alpha - \beta + \beta^2 + 2a_1\gamma + 2\alpha\gamma = 0;\ a - 2\alpha + a_1\beta + \alpha\beta = 0.$$

Daher:

$$\gamma_1 = \sqrt{-1} = i,\ \beta_1 = \frac{1+i}{2},\ 40\alpha_1 = 3 - 4a_1 + (12a_1 + 1)i.$$

Mit diesen Werthen giebt die vierte Gleichung

$$80a + 40(1 + i)a_1 = (3 - i)[3 - 4a_1 + (12a_1 + 1)i]$$

oder

$$80a + 40a_1 + 40a_1 i = 10 + 40a_1 i,$$

also $8a + 4a_1 = 1$, wie oben angegeben.

Durch Vertauschung von i mit $-i$ erhält man γ_2, β_2, α_2, aber keine neue Bedingung. Es sei zur Abkürzung

$$\frac{3 - 4a_1}{40} = \lambda,\ \frac{12a_1 + 1}{40} = \mu,$$

daher

$$y_1 = x^2 i + \frac{1+i}{2}x + \lambda + \mu i = \frac{x}{2} + \lambda + \left(x^2 + \frac{x}{2} + \mu\right)i,\ y_2 = \frac{x}{2} + \lambda - \left(x^2 + \frac{x}{2} + \mu\right)i;$$

woraus zu ersehen, dass $y_1 - y_2$ kein Quadrat ist, wenn nicht etwa $\mu = \frac{1}{4}$; jedoch auch dann bleibt $g + b_1 + g_1(\beta_1 + \beta_2) = -2 + 1 + 1 = 0$; also sind die Quotienten $\frac{N_1}{y_1 - y_2} = q_1$ und $q_2 = \ldots$ nothwendig constant. Man findet auch sofort:

$$N_1 = a_1 + x + 3x^2 + y_1 = (3 + i)\left(x^2 + \frac{x}{2} + \mu\right);$$

folglich

$$q_1 = \frac{3 + i}{2i} = \frac{1 - 3i}{2} \text{ und } q_2 = \frac{1 + 3i}{2};$$

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y - y_1)(y - y_2)} = \frac{1 - 3i}{2}\frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \frac{1 + 3i}{2}\frac{d(y - y_2)}{y - y_2}.$$

Setzt man $y - \frac{x}{2} - \lambda = Q\cos\varphi$, $x^2 + \frac{x}{2} + \mu = Q\sin\varphi$, so wird das Integral:

$$Q = C.e^{3\varphi} \ (C \text{ die Constante}).$$

2) . . . $M = a + 2x + 2x^2 + (g + 2x)y,\ \ N = a_1 + (g + k)x + x^2 + y;$

$$Mdx + Ndy = 0.$$

Bedingungen:

$$54a = 4 + 54g - 12k - 27g^2 + 8k^2$$

$$36a_1 = 48 - 36g - 24k + 9g^2 + 18gk + 8k^2.$$

Diese Gleichung hat folgende Lösungen:

$$y_1 = \alpha_1 - \frac{2}{3}x,\ \ y_2 = \alpha_2 + \frac{2 - 6g - 4k}{3}x - 2x^2,$$

wo

$$\alpha_1 = \frac{6g + 3k - 11}{9},\ \ \alpha_2 = \frac{-26 + 24g + 14k - 9g^2 - 12gk - 4k^2}{18}.$$

Demnach ist $y_1 - y_2 = 2\left(x + \frac{3g + 2k - 2}{6}\right)^2$, also $y_1 - y_2$ ein Quadrat. Da hier $\gamma_1 = 0$, $\gamma_2 = -2$, $\rho = -2$, $\lambda = \frac{1}{2}g + \frac{1}{3}k - \frac{1}{3}$, $y_2 = y_1 - 2(x + \lambda)^2$, $p = -\left(2g + k - \frac{6g + 4k}{3}\right)$ oder $p = \frac{k}{3}$, $r = -\frac{1}{4}$, so wird zufolge der vorausgeschickten Erläuterungen:

$$\frac{Mdx + Ndy}{(y - y_1)^{\frac{3}{4}}(y - y_2)^{\frac{3}{4}}} = d\Omega;$$

$$\Omega = 2(y - y_1)^{\frac{1}{4}}(y - y_2)^{\frac{1}{4}} + \frac{k}{3}\int\frac{dt}{(t^2 + 2t)^{\frac{3}{4}}} \text{ für } t = \frac{y - y_1}{(x + \lambda)^2}.$$

3) Das Integral der Gleichung

$$[a + bx - x^2 + (1 - 3x)y]\,dx + (a + x + 2x^2 + y)\,dy = 0$$

ist

$$\left(y + x - \frac{b - 1}{3}\right)^4 = C\left(y + \frac{x^2}{2} + x + \frac{a - b + 1}{4}\right)^3. \text{ (C die Constante).}$$

§ 22. In Betreff der Anwendungen auf höhere Grade der M und N werde ich mich hier nur auf einen Fall beschränken, welcher innerhalb des dritten Grades dieselbe Stellung einnimmt, wie die Jacobi'sche Gleichung für den zweiten.

Es sei

$$(A) = a + a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4xy + a_5y^2$$

$$(B) = b + b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4xy$$

$$(C) = c_3x^2 + c_4xy$$

$$M = (A) + (C)y,\ \ N = (B) - (C)x,$$

$$(A)\,dx + (B)\,dy + (C)(ydx - xdy) = 0 \text{ oder } Mdx + Ndy = 0.$$

Dem (C) hätten auch noch die Glieder $c + c_1x + c_2y$ beigefügt werden können, doch hätte deren Produkt mit $ydx - xdy$ nur Bestandtheile ergeben, welche sich mit den gleichartigen in $(A)\,dx$ und $(B)\,dy$ vereinigten und also einer gesonderten Darstellung nicht bedurften.

Damit vorstehender Gleichung durch $y = \alpha x + \beta$ genügt werde, müssen folgende Bedingungen bestehen:

$$a_5\alpha^2 + a_4\alpha + a_3 + b_4\alpha^2 + b_3\alpha + c_4\alpha\beta + c_3\beta = 0$$

$$2a_5\alpha\beta + a_4\beta + a_2\alpha + a_1 + b_4\alpha\beta + b_2\alpha^2 + b_1\alpha + c_4\beta^2 = 0$$

$$a_5\beta^2 + a_2\beta + a + b_2\alpha\beta + b\alpha = 0,$$

oder nach Potenzen von α und β geordnet:

$$(a_5 + b_4)\alpha^2 + c_4\alpha\beta \quad + (a_4 + b_3)\alpha + c_3\beta + a_3 = 0$$

$$b_2\alpha^2 + (2a_5 + b_4)\alpha\beta + c_4\beta^2 + (a_2 + b_1)\alpha + a_4\beta + a_1 = 0$$

$$+ b_2\alpha\beta + a_5\beta^2 \quad + b\alpha + a_2\beta + a = 0.$$

Multiplicirt man die erste dieser Gleichungen von oben an mit -1, die zweite mit μ, die dritte mit λ, und setzt die Summe der Produkte identisch oder unabhängig von α und β gleich Null, so ergeben sich nachstehende Bedingungen:

$$a_3 = \lambda a + \mu a_1 \qquad 0 = \lambda a_5 + \mu c_4$$

$$c_3 = \lambda a_2 + \mu a_4 \qquad c_4 = \lambda b_2 + \mu(2a_5 + b_4)$$

$$a_4 + b_3 = \lambda b + \mu(a_2 + b_1) \qquad a_5 + b_4 = \mu b_2,$$

deren Erfüllung jede der obigen Gleichungen zu einer Folge der beiden andern macht und denen genügt wird, wenn man die sechs Grössen a_3, a_4, a_5, b_4, c_3, c_4 durch die 9 übrigen Grössen a, a_1, a_2, b, b_1, b_2, b_3, λ, μ ausdrückt wie folgt:

$$a_3 = \lambda a + \mu a_1, \quad a_4 = \lambda b + \mu(b_1 + a_2) - b_3, \quad a_5 = -\mu b_2$$

$$b_4 = 2\mu b_2, \quad c_3 = \lambda a_2 - \mu b_3 + \mu(\lambda b + \mu a_2 + \mu b_1), \quad c_4 = \lambda b_2.$$

Mit diesen Werthen erhält man:

$$M = a + a_1 x + a_2 y + (\lambda a + \mu a_1)x^2 + (\lambda b + \mu a_2 + \mu b_1 - b_3)xy$$
$$- \mu b_2 y^2 + [\lambda(a_2 + \mu b_2) + \mu(\mu a_2 + \mu b_1 - b_3)]x^2 y + \lambda b_2 xy^2,$$

$$N = b + b_1 x + b_2 y + b_3 x^2 + 2\mu b_2 xy$$
$$- [\lambda(a_2 + \mu b_2) + \mu(\mu a_2 + \mu b_1 - b_3)]x^3 - \lambda b_2 x^2 y,$$

und die hieraus gebildete Gleichung $Mdx + Ndy = 0$ hat vier lineare Lösungen, welche aus folgenden Bedingungen gefunden werden:

$$(a_5 + b_4)\alpha^2 + c_4\alpha\beta + (a_4 + b_3)\alpha + c_3\beta + a_3 = 0$$

$$a_5\beta^2 + b_2\alpha\beta + b\alpha + a_2\beta + a = 0.$$

Die erste giebt

$$-\beta = \frac{(a_5 + b_4)\alpha^2 + (a_4 + b_3)\alpha + a_3}{c_4\alpha + c_3}$$

und dieser Werth in die zweite gesetzt führt auf folgende Gleichung vierten Grades für α:

$$a_5[(a_5 + b_4)\alpha^2 + (a_4 + b_3)\alpha + a_3]^2 - (b_2\alpha + a_2)[(a_5 + b_4)\alpha^2 + (a_4 + b_3)\alpha + a_3](c_4\alpha + c_3)$$
$$+ (b\alpha + a)(c_4\alpha + c_3)^2 = 0,$$

worin noch a_3, a_4, a_5, b_4, c_3, c_5 durch ihre obigen Werthe auszudrücken sind.

Nun sei $\psi = k(y - \alpha_1 x - \beta_1)(y - \alpha_2 x - \beta_2)(y - \alpha_3 x - \beta_3)(y - \alpha_4 x - \beta_4)$, so treten in ψ die vier Wurzeln der Gleichung in α symmetrisch auf und es ist daher ψ eine rationale Funktion der sämmtlichen in der Differentialgleichung vorkommenden Constanten, welche durch Multiplication mit einem passenden Faktor k in eine ganze Funktion jener Constanten übergeht. Es ist nun aus dem Früheren genugsam bekannt, dass unter den gegenwärtigen Umständen die Quotienten $\frac{N_1}{\psi' y_1}$ u. s. w. im Allgemeinen constant sein müssen, nämlich so lange die vier Wurzeln α sämmtlich von einander verschieden sind und keines der Produkte $\psi' y_1 \ldots.$ durch ein Quadrat theilbar ist. Daher ist ψ der integrirende Divisor der Gleichung und das Integral erhält die bekannte Form; nämlich es wird:

$$\frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega = q_1 \frac{d(y - y_1)}{y - y_1} + \ldots. + q_4 \frac{d(y - y_4)}{y - y_4}.$$

Allein auch in den angedeuteten Ausnahmefällen bleibt dennoch ψ ein integrirender Divisor und die Ausnahme bezieht sich nur auf die Form des Integrals, welche in solchen Fällen eine andere wird. Denn es findet hier ein stetiger Uebergang zwischen den beiden unterschiedenen Fällen statt, indem eine unendlich kleine Aenderung an den ganz willkürlichen und von einander unabhängigen Constanten der gegebenen Gleichung hinreichen würde, um eine bestehende Besonderheit auszutilgen und den allgemeinen Fall herzustellen, wodurch der angegebene integrirende Divisor ψ wieder herbeigeführt werden würde. Dieser ist also ohne Ausnahme gültig, ebenso wie in den ähnlichen Aufgaben § 1 und § 17.

Im Allgemeinen erhält man also $\frac{N_1}{\psi' y_1} = \text{const.} = q_1$ u. s. f. Da N in Bezug auf y nur vom ersten, ψ aber vom vierten Grade ist, so folgt aus der identischen Gleichung $\frac{N}{\psi} = \frac{q_1}{y - y_1} + \frac{q_2}{y - y_2} + \frac{q_3}{y - y_3} + \frac{q_4}{y - y_4}$, dass $q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0$ ist, so wie $q_1 y_1 + \ldots.. + q_4 y_4 = 0$; daher hat man:

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0$$

$$q_1\alpha_1 + q_2\alpha_2 + q_3\alpha_3 + q_4\alpha_4 = 0$$

$$q_1\beta_1 + q_2\beta_2 + q_3\beta_3 + q_4\beta_4 = 0.$$

Die Differentialgleichung enthält 9 beliebig gegebene Constanten a, a_1, a_2, b, b_1, b_2, b_3, λ, μ, von welchen jedoch eine aus den a oder b als Einheit angesetzt werden kann, also 8 beliebig gegebene Grössen. Demnach enthält auch das Integral Ω nur acht von einander unabhängige constante Zahlenwerthe, wofür die vier Paare der α und β zu nehmen sind; durch diese werden die drei Verhältnisse zwischen den Exponenten q_1, q_2, q_3, q_4 mittels vorstehender Gleichungen bestimmt, eines der q aber bleibt ganz unbestimmt, weil es, wie die Form der Gleichung $q_1 \frac{d(y-y_1)}{y-y_1} + \ldots + q_4 \frac{d(y-y_4)}{y-y_4} = 0$ zeigt, eben nur auf die Verhältnisse zwischen den q ankommt.

Bezeichnet man die oben aufgestellte Gleichung für α durch

$$C(\alpha-\alpha_1)(\alpha-\alpha_2)(\alpha-\alpha_3)(\alpha-\alpha_4) = C.\varphi\alpha = 0,$$

so ist C der dortige Faktor von α^4, oder:

$$C = (a_5 + b_4)[a_5(a_5 + b_4) - b_2 c_4].$$

Ferner ist $N_1 = b + b_1 x + b_2 y_1 + b_3 x^2 + b_4 x y_1 - c_3 x^3 - c_4 x^2 y_1$, oder wenn für y_1 dessen Werth $\alpha_1 x + \beta_1$ eingesetzt und nach Potenzen von x geordnet wird:

$$N_1 = -(c_3 + c_4\alpha_1)x^3 + (b_3 + b_4\alpha_1 - c_4\beta_1)x^2 + (b_1 + b_2\alpha_1 + b_4\beta_1)x + b + b_2\beta_1.$$

Da dieses Polynom theilbar ist durch $\psi' y_1$, d. h. durch

$$[(\alpha_1-\alpha_2)x + \beta_1 - \beta_2][(\alpha_1-\alpha_3)x + \beta_1 - \beta_3][(\alpha_1-\alpha_4)x + \beta_1 - \beta_4] = \psi' y_1,$$

so wird:

$$q_1 = \frac{-(c_3 + c_4\alpha_1)}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)(\alpha_1-\alpha_4)} = \frac{-(c_3 + c_4\alpha_1)}{\varphi'\alpha_1}.$$

Nun ist $\frac{1}{\varphi\alpha} = \frac{1}{\varphi'\alpha_1(\alpha-\alpha_1)} + \ldots + \frac{1}{\varphi'\alpha_4(\alpha-\alpha_4)}$, und $\varphi\alpha$ vom vierten Grade; daher:

$$\frac{1}{\varphi'\alpha_1} + \ldots + \frac{1}{\varphi'\alpha_4} = 0, \quad \frac{\alpha_1}{\varphi'\alpha_1} + \frac{\alpha_2}{\varphi'\alpha_2} + \frac{\alpha_3}{\varphi'\alpha_3} + \frac{\alpha_4}{\varphi'\alpha_4} = 0,$$

$$\frac{\alpha_1^2}{\varphi'\alpha_1} + \frac{\alpha_2^2}{\varphi'\alpha_2} + \frac{\alpha_3^2}{\varphi'\alpha_3} + \frac{\alpha_4^2}{\varphi'\alpha_4} = 0;$$

dagegen

$$\frac{\alpha_1^3}{\varphi'\alpha_1} + \frac{\alpha_2^3}{\varphi'\alpha_2} + \frac{\alpha_3^3}{\varphi'\alpha_3} + \frac{\alpha_4^3}{\varphi'\alpha_4} = 1.$$

Hieraus ergeben sich wieder die obigen Gleichungen: $q_1 + \ldots = 0$, $q_1\alpha_1 + \ldots = 0$; die dritte aber, nämlich $q_1\beta_1 + \ldots + q_4\beta_4 = 0$ führt auf eine neue Eigenschaft. Denn es sei β nach Potenzen von α entwickelt in die Form:

$$\beta = h + h_1\alpha + h_2\alpha^2 + h_3\alpha^3,$$

so folgt aus der unmittelbar vorhergehenden Gleichung:

$$q_1(h_2\alpha_1^2 + h_3\alpha_1^3) + q_2(h_2\alpha_2^2 + h_3\alpha_2^3) + q_3(h_2\alpha_3^2 + h_3\alpha_3^3) + q_4(h_2\alpha_4^2 + h_3\alpha_4^3) = 0.$$

Wird nun für q_1 der obige Werth $-\frac{c_3 + c_4\alpha_1}{\varphi'\alpha_1}$ gesetzt, so kommt:

$$(c_3 + c_4\alpha_1)(h_2\alpha_1^2 + h_3\alpha_1^3) = c_3h_2\alpha_1^2 + (c_4h_2 + c_3h_3)\alpha_1^3 + c_4h_3\alpha_1^4,$$

und wenn hieraus mittels der Gleichung

$$\varphi\alpha = \alpha^4 + E_3\alpha^3 + E_2\alpha^2 + E_1\alpha + E = 0$$

die vierte Potenz von α weggeschafft wird, so erhält die rechte Seite die Form

$$D_0 + D_1\alpha_1 + D_2\alpha_1^2 + D_3\alpha_1^3.$$

Demnach wird:

$$\frac{D_0 + D_1\alpha_1 + D_2\alpha_1^2 + D_3\alpha_1^3}{\varphi'\alpha_1} + \ldots + \frac{D_0 + D_1\alpha_4 + D_2\alpha_4^2 + D_3\alpha_4^3}{\varphi'\alpha_4} = 0,$$

also mit Weglassung aller schon als ungültig bekannten Theile:

$$D_3\left(\frac{\alpha_1^3}{\varphi'\alpha_1} + \ldots + \frac{\alpha_4^3}{\varphi'\alpha_4}\right) = 0,$$

oder da der eingeklammerte Faktor $= 1$ ist, $D_3 = 0$, d. h. es ist:

$$c_4h_2 + c_3h_3 - c_4h_3E_3 = 0.$$

Da ψ immer ein integrirender Divisor der vorliegenden Gleichung ist, so folgt, dass die allgemeine Form des Integrals so lange gültig bleibt, als ψ in vier von einander verschiedene Faktoren zerfällt, also namentlich auch noch dann, wenn zwar gleiche α vorhanden sind, zu denen aber ungleiche β gehören. Dieser Fall kann nur eintreten, wenn der Zähler von β durch den Nenner $c_3 + c_4\alpha$ theilbar ist. Wenn aber dieser Umstand nicht stattfindet, so gehören zu gleichen α auch gleiche β und die Form des Integrals erleidet dann Aenderungen, welche schon früher genugsam erörtert sind.

§ 23. Beispiele. Es seien $a_1 = b_3 = 2$, alle übrigen a und $b = 1$, auch $\lambda = \mu = 1$, so wird:

$$M = 1 + 2x + y + 3x^2 + xy - y^2 + 2x^2y + xy^2$$

$$N = 1 + x + y + 2x^2 + 2xy - 2x^3 - x^2y,$$

$$Mdx + Ndy = 0,$$

$$3 + 3\alpha + 2\beta + \alpha\beta + \alpha^2 = 0$$

$$1 + \beta - \beta^2 + (1 + \beta)\alpha = 0,$$

daher

$$2\alpha^4 + 11\alpha^3 + 24\alpha^2 + 25\alpha + 11 = 2 . \varphi\alpha = 0,$$

$$\beta = -\frac{3 + 3\alpha + \alpha^2}{2 + \alpha} = 4 + 9\alpha + 7\alpha^2 + 2\alpha^3;$$

auch hat man

$$2\beta^4 + 3\beta^3 + 4\beta^2 + 3\beta + 1 = 0.$$

*

Die vier Wurzeln α sind mit den zugehörigen β folgende:

$$\alpha_1 = -1.72129 + 0.48360 \,.\, i, \qquad \beta_1 = -0.17384 + 1.06907 \,.\, i$$
$$\alpha_2 = -1.72129 - 0.48360 \,.\, i, \qquad \beta_2 = -0.17384 - 1.06907 \,.\, i$$
$$\alpha_3 = -1.02871 - 0.81380 \,.\, i, \qquad \beta_3 = -0.57615 + 0.30693 \,.\, i$$
$$\alpha_4 = -1.02871 + 0.81380 \,.\, i, \qquad \beta_4 = -0.57615 - 0.30693 \,.\, i.$$

Hiermit lassen sich $q_1 = -\frac{2+\alpha_1}{\varphi'\alpha_1} = -\frac{4+2\alpha_1}{8\alpha_1^3+33\alpha_1^2+48\alpha_1+25}$ und eben so q_2, q_3, q_4 berechnen, wobei ich jedoch nicht verweile.

Da gegenwärtig:

$$c_3 = a_2 - b_3 + b + a_2 + b_1 = 1 - 2 + 3 = 2, \; c_4 = b_2 = 1, \; h_2 = 7, \; h_3 = 2;$$

$$\varphi\alpha = \alpha^4 + \frac{11}{2}\alpha^3 + 12\alpha^2 + \frac{25}{2}\alpha + \frac{11}{2}, \text{ daher } E_3 = \frac{11}{2},$$

so findet sich $c_4 h_2 + c_3 h_3 - c_4 h_3 E_3 = 7 + 4 - 11 = 0$, der obigen Bemerkung gemäss. Die Form des Integrals ist die bekannte.

Um noch ein zweites und leichter durchzurechnendes Beispiel zu geben, seien alle a und b gleich 1, dagegen $\mu = 2$ und $\lambda = -2$. Hiermit wird:

$$M = 1 + x + y + xy - 2y^2 - 2xy^2, \;\; N = 1 + x + y + x^2 + 4xy + 2x^2y,$$

$$Mdx + Ndy = 0.$$

Wird $\alpha x + \beta$ für y eingesetzt, so erhält man:

$$1 + \alpha + \beta \quad . \quad + \alpha\beta - 2\beta^2 = 0 \,\ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{1)}$$
$$1 + 2\alpha + \beta + \alpha^2 \quad . \quad - 2\beta^2 = 0 \,\ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{2)}$$
$$. + 2\alpha \quad . \quad + 2\alpha^2 - 2\alpha\beta \quad . \quad = 0 \,\ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{3)}$$

Daher **1)**. $2 +$ **2)**. $(-2) +$ **3)**. $1 = 0$; es bestehen also nur die beiden Bedingungen:

$$\alpha + \alpha^2 - \alpha\beta = 0, \;\; 1 + 2\alpha + \alpha^2 + \beta - 2\beta^2 = 0.$$

Sei einstweilen $\alpha + \alpha^2 - \alpha\beta = u$, also $\beta = \frac{\alpha^2 + \alpha - u}{\alpha}$, so giebt die zweite Gleichung:

$$(1+\alpha)^2\alpha^2 + (\alpha^2 + \alpha + u)\,\alpha = 2\,(\alpha^2 + \alpha + u)^2;$$

daher für $u = 0$:

$$(1+\alpha)^2\alpha^2 + (1+\alpha)\,\alpha^2 = 2\alpha^2(1+\alpha)^2$$

oder

$$\alpha^2(1+\alpha)^2 = \alpha^2(1+\alpha), \text{ d. i. } \alpha^2(1+\alpha)(1+\alpha-1) = 0, \text{ also } \alpha^3(\alpha+1) = 0.$$

Die Gleichung in α ist folglich vom vierten Grade mit der dreifachen Wurzel $\alpha = 0$. Für $\alpha = 0$ ergiebt sich nun $1 + \beta - 2\beta^2 = 0$, also $\beta = 1$ und $\beta = -\frac{1}{2}$; für $\alpha = -1$ wird $\beta = 0$. Da hiermit nur drei Werthe von β gefunden sind, so muss einer davon doppelt zählen. Entwickelt man die Gleichung für β, so hat man zunächst $\alpha = \frac{2\beta^2}{1+\beta} - 1$, und hiermit wegen $\alpha + \alpha^2 - \alpha\beta = 0$:

$$(2\beta^2 - \beta - 1)\left(1 - \beta + \frac{2\beta^2}{1+\beta} - 1\right) = 0$$

oder

$$(2\beta^2 - \beta - 1)(\beta^2 - \beta) = 0, \text{ d. i. } (\beta - 1)^2(2\beta + 1)\beta = 0.$$

Demnach ist

$$\alpha_1 = 0,\ \beta_1 = 1;\ \alpha_2 = 0,\ \beta_2 = 1;\ \alpha_3 = 0,\ \beta_3 = -\tfrac{1}{2};\ \alpha_4 = -1,\ \beta_4 = 0,$$

oder

$$y_1 = y_2 = 1,\ y_3 = -\tfrac{1}{2},\ y_4 = -x \text{ und } \psi = (y-1)^2(y+\tfrac{1}{2})(y+x).$$

Da das obige M sich auch also schreiben lässt:

$$M = (1+x)(1-y)(1+2y),$$

so erhält man:

$$\frac{(1+x)(1-y)(1+2y)\,dx + (1+x+y+x^2+4xy+2x^2y)\,dy}{(y-1)^2(y+\frac{1}{2})(y+x)} = d\Omega.$$

Zur Darstellung von Ω entwickele man:

$$\frac{N}{\psi} = \frac{26+18x-14y}{9(y-1)^2} + \frac{14y-4x+9}{9(y+\frac{1}{2})(y+x)} = \frac{26+18x-14y}{9(y-1)^2} + R$$

und setze demnach:

$$\frac{N}{(y+\frac{1}{2})(y+x)} = \Phi(y) = \frac{26+18x-14y}{9} + R(y-1)^2,$$

so wird

$$\Phi' y = -\frac{14}{9} + \left(2R + \frac{dR}{dy}(y-1)\right)(y-1),$$

also für $y = y_1 = 1$:

$$\Phi y_1 = \frac{4+6x}{3},\ \Phi' y_1 = -\frac{14}{9};$$

daher wird schliesslich:

$$d\Omega = -d\left(\frac{6x+4}{3y-3}\right) - \frac{14}{9}\cdot\frac{dy}{y-1} - \frac{4}{9}\cdot\frac{dy}{y+\frac{1}{2}} + 2\frac{d(y+x)}{y+x}.$$

Um noch ein Beispiel zu entwickeln, sei $\mu = 0$, also die erste der im Eingange des § 22 aufgestellten Gleichungen zwischen α, β und den gegebenen a und b mit der dritten identisch. Man erhält für $\mu = 0$:

$$M = a + a_1x + a_2y + \lambda ax^2 + (\lambda b - b_3)xy + \lambda a_2x^2y + \lambda b_2xy^2$$

$$N = b + b_1x + b_2y + b_3x - \lambda a_2x^3 - \lambda b_2x^2y;$$

$$(b_2\alpha + a_2)\beta + b\alpha + a = 0$$

$$b_2\alpha^2 + (a_2 + b_1)\alpha + \lambda b_2\beta^2 + (\lambda b - b_3)\beta + a_1 = 0;$$

daher nach Wegschaffung von β:

$$[b_2\alpha^2 + (a_2 + b_1)\alpha + a_1](b_2\alpha + a_2)^2 + \lambda b_2(b\alpha + a)^2 + (b_3 - \lambda b)(b\alpha + a)(b_2\alpha + a_2) = 0.$$

Eine noch weiter gehende Vereinfachung wird erlangt, wenn man annimmt, dass $b\alpha + a$ durch $b_2\alpha + a_2$ theilbar ist. Es sei $b = gb_2$ und $a = ga_2$, so wird:

$$M = ga_2 + a_1x + a_2y + \lambda ga_2x^2 + (\lambda gb_2 - b_3)xy + \lambda a_2x^2y + \lambda b_2xy^2$$

$$N = gb_2 + b_1x + b_2y + b_3x^2 - \lambda a_2x^3 - \lambda b_2x^2y;$$

$$(b_2\alpha + a_2)(\beta + g) = 0$$

$$b_2\alpha^2 + (a_2 + b_1)\alpha + \lambda b_2\beta^2 + (\lambda gb_2 - b_3)\beta + a_1 = 0.$$

Da nunmehr a und b in vorstehenden Gleichungen gar nicht mehr vorkommen, so kann der Zeiger 2 bei a_2 und b_2 weggelassen und dafür nur a und b gesetzt werden. Schreibt man noch c für b_3 und l für λ, so ist

$$M = ga + a_1x + ay + lgax^2 + (lgb - c)xy + lax^2y + lbxy^2$$

$$N = gb + b_1x + by + cx^2 - lax^3 - lbx^2y;$$

$$(b\alpha + a)(\beta + g) = 0$$

$$(b\alpha + a)\alpha + b_1\alpha + a_1 + lb\beta^2 + (lgb - c)\beta = 0.$$

Wird nun zuerst $b\alpha + a = 0$ gesetzt, so ergiebt sich für β:

$$lb^2\beta^2 + (lgb - c)b\beta + a_1b - ab_1 = 0;$$

daher zu $\alpha_1 = \alpha_2 = -\frac{a}{b}$ die Wurzeln vorstehender Gleichung β_1 und β_2 gehören. Wird sodann $\beta = -g$ gesetzt, so folgt für α die Gleichung

$$b\alpha^2 + (a + b_1)\alpha + a_1 + gc = 0;$$

seien α_3 und α_4 ihre Wurzeln, so ist $\beta_3 = \beta_4 = -g$.

Hiermit folgt:

$$lb^2(y - \alpha_1x - \beta_1)(y - \alpha_2x - \beta_2) = A,$$

$$A = l(by + ax)^2 + (lgb - c)(by + ax) + a_1b - ab_1;$$

ferner

$$b(y - \alpha_3x + g)(y - \alpha_4x + g) = B,$$

$$B = b(y + g)^2 + (a + b_1)x(y + g) + (a_1 + gc)x^2$$

und

$$\psi = A\,.\,B,\quad \frac{Mdx + Ndy}{\psi} = d\Omega,$$

oder mit etwas veränderter Anordnung der Glieder:

$$\frac{[a_1x+a(y+g)]\,dx+[b_1x+b(y+g)]\,dy+gl(ax+by)\,xdx+[l(ax+by)-c]\,x(ydx-xdy)}{[l(ax+by)^2+(bgl-c)(ax+by)+a_1b-ab_1]\,[(a_1+gc)x^2+(a+b_1)x(y+g)+b(y+g)^2]}=d\Omega,$$

wo alle Constanten ganz beliebige Grössen sind.

Sei z. B. $a=4$, $a_1=0$, $b=1$, $b_1=0$, $c=2$, $g=2$, $l=1$, so erhält man:

$$\frac{(8+4y+8x^2+4x^2y+xy^2)\,dx+(2+y+2x^2-4x^3-x^2y)\,dy}{(4x+y)^2(2x+y+2)^2}=d\Omega;$$

$$\Omega=\frac{1}{2}\left(\frac{x}{2x+y+2}-\frac{1}{4x+y}\right)+\frac{1}{4}\log\frac{2x+y+2}{4x+y}.$$

Die vorstehende Formel ergab sich aus der Annahme, dass der Zähler von β (im vorigen §) durch den Nenner theilbar und zugleich $\mu=0$ war. Lässt man die Beschränkung des Werthes von μ fallen, so findet man eine umfassendere, aber auch weitläufigere Formel, deren hier noch kurz erwähnt werden mag.

Wenn der Nenner von β, nämlich $c_4\alpha+c_3$, im Zähler aufgeht, so ist zu setzen:

$$c_4^2[(a_5+b_4)\alpha^2+(a_4+b_3)\alpha+a_3]=(c_4\alpha+c_3)(q\alpha+k)$$

und für $c_4\alpha=-c_3$ wird:

$$(a_5+b_4)c_3^2-(a_4+b_3)c_3c_4+a_3c_4^2=0.$$

Zieht man die zweite Gleichung von der ersten ab und dividirt den Unterschied durch $c_4\alpha+c_3$, so folgt:

$$(a_5+b_4)(c_4\alpha-c_3)+(a_4+b_3)c_4=q\alpha+k;$$

daher ergeben sich

$$q=(a_5+b_4)c_4,\quad k=(a_4+b_3)c_4-(a_5+b_4)c_3.$$

Unter diesen Umständen hangen α und β von folgenden Gleichungen ab:

$$(c_4\alpha+c_3)(\beta+q\alpha+k)=0$$

$$a_5\beta^2+b_2\alpha\beta+b\alpha+a_2\beta+a=0.$$

Sei nun erstens $c_4\alpha+c_3=0$, so folgt für β die Gleichung:

$$a_5c_4\beta^2+(a_2c_4-b_2c_3)\beta+ac_4-bc_3=0,$$

deren Wurzeln β_1 und β_2 zu $\alpha_1=\alpha_2=-\frac{c_3}{c_4}$ gehören. Hieraus bilde man das Produkt:

$$a_5c_4^2(y-\alpha_1x-\beta_1)(y-\alpha_2x-\beta_2)$$

$$=a_5(c_4y+c_3x)^2+(a_2c_4-b_2c_3)(c_4y+c_3x)+(ac_4-bc_3)c_4=A.$$

Sei zweitens $\beta + q\alpha + k = 0$, so findet sich für α:

$$a_5(q\alpha + k)^2 - (b_2\alpha + a_2)(q\alpha + k) + b\alpha + a = 0$$

oder

$$(a_5 q - b_2) q\alpha^2 + (b - b_2 k - a_2 q + 2 a_5 qk)\alpha + a - a_2 k + a_5 k^2 = 0,$$

und sind α_3, α_4 die Wurzeln dieser Gleichung, so folgt:

$$\beta_3 = -q\alpha_3 - k, \quad \beta_4 = -q\alpha_4 - k.$$

Hieraus bilde man das zweite Produkt:

$$(a_5 q - b_2) q (y - \alpha_3 x - \beta_3)(y - \alpha_4 x - \beta_4)$$

$$= (a_5 q - b_2) q [y + k + \alpha_3(q - x)] [y + k + \alpha_4(q - x)]$$

$$= (a_5 q - b_2) q (y + k)^2 + (a_2 q + b_2 k - b - 2 a_5 qk)(q - x)(y + k) + (a - a_2 k + a_5 k^2)(q - x)^2 = B,$$

so ist $A . B$ der integrirende Divisor des vorgelegten Differentials $Mdx + Ndy$, oder es ist:

$$\frac{Mdx + Ndy}{A . B} = d\Omega.$$

In diesem Ausdrucke haben M und N dieselbe Bedeutung wie in § 22, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Bedingungsgleichung $(a_5 + b_4) c_3^{\,2} - (a_4 + b_3) c_3 c_4 + a_3 c_4^{\,2} = 0$ erfüllt sein muss und mithin eine der früheren unabhängigen Constanten durch die übrigen bestimmt wird. Setzt man für die abhängigen Constanten a_3, a_4, a_5, b_4, c_3, c_4 ihre Werthe aus § 22 ein, so verwandelt sich die vorstehende Gleichung in folgende:

$$\mu(\lambda a_2 - \mu b_3 + \mu\lambda b + \mu^2 a_2 + \mu^2 b_1)^2$$

$$- \lambda(\lambda b + \mu b_1 + \mu a_2)(\lambda a_2 - \mu b_3 + \mu\lambda b + \mu^2 a_2 + \mu^2 b_1) + (\lambda a + \mu a_1)\lambda^2 b_2 = 0,$$

woraus im Allgemeinen am bequemsten der Werth von a entnommen wird, wenn alles übrige beliebig gegeben ist. Zugleich wird

$$q = \lambda\mu . b_2^{\,2}, \quad k = [(\lambda - \mu^2)(\lambda b + \mu b_1) - \mu^3 a_2 + \mu^2 b_3]\, b_2.$$

Es mögen noch zwei leichte Zahlenbeispiele folgen.

Sei $a_1 = a_2 = b = b_1 = b_2 = b_3 = \lambda = \mu = 1$, so wird vermöge obiger Bedingungsgleichung $a = -1$; ferner wird $q = 1$, $k = 0$ und man erhält:

$$\frac{(-1 + x + y + 2xy - y^2 + 3x^2 y + xy^2)\, dx + (1 + x + y + x^2 + 2xy - 3x^3 - x^2 y)\, dy}{[(y + 3x + 1)^2 + 3]\,[2y^2 + (x - 1)^2]} = d\Omega.$$

Sei $a_1 = a_2 = b_1 = b_3 = 0$, $b = b_2 = \lambda = \mu = 1$, so wird $a = 0$, $q = 1$, $k = 0$ und hiermit:

$$\frac{(xy - y^2 + x^2 y + xy^2)\, dx + (1 + y + 2xy - x^3 - x^2 y)\, dy}{[(y + x + \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}]\,(2y - x + 1)\, y} = d\Omega.$$

Die allgemeine Formel in vollständig entwickelter Gestalt hier niederzuschreiben, wie es im vorangegangenen Falle (für $\mu = 0$) geschehen ist, würde zu viel Raum erfordern.

So vielen Stoff nun auch der Fortgang zu höheren Graden der Polynome M und N noch darbieten würde, so genügt doch das Vorangegangene, um den Nutzen nachzuweisen, welchen die Aufsuchung vorläufiger Lösungen für die Integration einer ausgedehnten Classe von Differentialgleichungen gewährt, deren erschöpfende Behandlung zukünftigen Arbeiten vorbehalten bleiben muss.

---

§ 24. Zum Schlusse mögen hier noch einige Bemerkungen folgen über die Integration der Gleichung $Mdx + Ndy = 0$, wenn M und N nach x und y ganze Polynome zweiten Grades mit beliebigen Vorzahlen sind. Denn nachdem im Obigen so verschiedene besondere Fälle dieser Form ihre Erledigung gefunden haben, ist es kaum möglich der Frage nach dem allgemeinen Integrale dieser Gleichung auszuweichen, worüber nirgends eine Auskunft gegeben worden ist. Gewiss ist dieses Integral eine sehr verwickelte und durch die bekannten Formen nur in Reihen darstellbare Funktion; ich gebe hier, da ich eine so wichtige und naheliegende Aufgabe nicht ganz mit Stillschweigen übergehen mochte, die einfachste Reduction, welche ich habe finden können, ohne ihre Unvollkommenheit zu verkennen.

Durch Einführung von $x + k$ für x und $y + h$ für y denke man sich die Polynome M und N von ihren constanten Gliedern a und b befreit; es sei also:

$$M = a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4xy + a_5y^2$$

$$N = b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4xy + b_5y^2,$$

auch sei b_5 nicht $= 0$; denn wäre $b_5 = 0$ und bliebe es trotz jeder linearen Substitution, so hätte man die Jacobi'sche Gleichung (§ 17).

Für $y = tx$ und wenn noch der Kürze wegen gesetzt wird:

$$a_3 + a_4t + a_5t^2 + (b_3 + b_4t + b_5t^2)t = F(t) = F$$

$$a_1 + a_2t + (b_1 + b_2t)t = f(t) = f$$

$$b_3 + b_4t + b_5t^2 = \varphi(t) = \varphi, \quad b_1 + b_2t = \psi(t) = \psi,$$

erhält man

$$Mdx + Ndy = (F.x^2 + f.x)\,dx + (\varphi.x^3 + \psi.x^2)\,dt$$

oder

$$\frac{Mdx + Ndy}{x^2.F} = dx + \frac{\varphi.xdt}{F} + \frac{\psi dt}{F} + \frac{f}{F}\cdot\frac{dx}{x}.$$

Nun sei $\int \frac{\varphi.dt}{F} = \log T$, so folgt:

$$\frac{T.(Mdx + Ndy)}{x^2.F} = d(T.x) + \frac{T\psi\,dt}{F} + \frac{Tf}{F}\cdot\frac{dx}{x}$$

oder für $Tx = z$, $\frac{dx}{x} = \frac{dz}{z} - \frac{dT}{T}$:

$$\frac{T.(Mdx + Ndy)}{x^2 . F} = dz + \frac{T\psi dt - fdT}{F} + \frac{Tf}{F} \cdot \frac{dz}{z}.$$

Sei endlich $\frac{T\psi dt - fdT}{F} = \theta dt = du$, $\frac{Tf}{F} = Q$, so wird:

$$\frac{T(Mdx + Ndy)}{x^2 . F} = dz + du + Q\frac{dz}{z},$$

wodurch die Aufgabe auf eine möglichst einfache Grundform zurückgeführt ist, welche im Allgemeinen keine weitere Reduction zulässt.

Will man auf die ursprünglichen Grössen zurückgehen, so war

$$y = tx, \quad F = b_5 t^3 + (b_4 + a_5) t^2 + \ldots\ldots = b_5 (t - \alpha_1)(t - \alpha_2)(t - \alpha_3);$$

daher — die drei α als ungleich vorausgesetzt —:

$$\frac{\varphi}{F} = \frac{b_5 t^2 + b_4 t + b_3}{F} = \frac{\gamma_1}{t - \alpha_1} + \frac{\gamma_2}{t - \alpha_2} + \frac{\gamma_3}{t - \alpha_3}, \quad \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = 1;$$

$$T = (t - \alpha_1)^{\gamma_1} (t - \alpha_2)^{\gamma_2} (t - \alpha_3)^{\gamma_3},$$

$$z = Tx = (y - \alpha_1 x)^{\gamma_1} (y - \alpha_2 x)^{\gamma_2} (y - \alpha_3 x)^{\gamma_3};$$

$$b_5 Q = (t - \alpha_1)^{\gamma_1 - 1} (t - \alpha_2)^{\gamma_2 - 1} (t - \alpha_3)^{\gamma_3 - 1} [b_2 t^2 + (b_1 + a_2) t + a_1]$$

$$du = \frac{T(b_2 t + b_1)\, dt - [b_2 t^2 + (b_1 + a_2) t + a_1]\, dT}{b_5 (t - \alpha_1)(t - \alpha_2)(t - \alpha_3)} = \theta dt.$$

Für $f = 0$, d. h. $b_2 = 0$, $b_1 + a_2 = 0$, $a_1 = 0$ wird $Q = 0$ und das Integral $\Omega = z + u$; auf diesen besonderen Fall, dessen in § 15 erwähnt worden, weist also die vorstehende Transformation zurück.

Sei $\Omega =$ const. das Integral von $dz + du + Q\frac{dz}{z} = 0$, so ist

$$z\frac{d\Omega}{dz} = (Q + z)\frac{d\Omega}{du}$$

eine partielle Differentialgleichung, mittels deren Ω in Reihen entwickelt werden kann. Setzt man

$$\Omega = \log z + \int \frac{du}{Q} + A_1 z + A_2 z^2 + A_3 z^3 + \ldots.$$

so kommt:

$$1 + A_1 z + 2 A_2 z^2 + 3 A_3 z^3 + \ldots. = (Q + z)\left(\frac{1}{Q} + z\frac{dA_1}{du} + z^2\frac{dA_2}{du} + \ldots.\right)$$

daher:

$$A_1 = Q\frac{dA_1}{du} + \frac{1}{Q}$$

$$2A_2 = Q\frac{dA_2}{du} + \frac{dA_1}{du}$$

$$3A_3 = Q\frac{dA_3}{du} + \frac{dA_2}{du}, \text{ u. s. w.},$$

Es sei noch

$$\frac{du}{Q} = -\frac{dv}{v} \text{ oder } v = e^{-\int \frac{du}{Q}},$$

so verwandeln sich vorstehende Gleichungen in folgende:

$$A_1 + v\frac{dA_1}{dv} = \frac{1}{Q}, \text{ d. i. } d(A_1 v) = \frac{dv}{Q};$$

$$2A_2 + v\frac{dA_2}{dv} + v\frac{dA_1}{Qdv} = 0 \text{ oder } d(A_2 v^2) + \frac{v^2 dA_1}{Q} = 0;$$

eben so erhält man:

$$d(A_3 v^3) + \frac{v^3 dA_2}{Q} = 0; \text{ u. s. w.}$$

Also ist

$$A_1 v = \int \frac{dv}{Q}, \quad A_2 v^2 = -\int \frac{v^2 dA_1}{Q}, \text{ u. s. f.}$$

Diesen Integrationen liegt als unabhängig veränderliche Grösse t zu Grunde; nimmt man daher einen bestimmten Werth t_0 von t als untere Grenze an, so verschwinden für $t = t_0$ sämmtliche A in obiger Reihe. Soll nun für $t = t_0$ (wofür auch $u = 0$ wird, wenn man $u = \int_{t_0}^{t} \theta\, dt$ setzt) $z = z_0$ werden, so hat man das Integral:

$$0 = \log \frac{z}{z_0} + \int_{t_0}^{t} \frac{\theta\, dt}{Q} + A_1 z + A_2 z^2 + \ldots.$$

Hier sind für $A_1, A_2 \ldots$ die obigen Integrale zu setzen, welche für $t = t_0$ alle verschwinden. Dabei ist vorausgesetzt, dass die gegebenen Werthe z_0 und t_0 nicht wegen der Form der Funktionen unzulässig sind, wie es z. B. $z_0 = 0$ hier sein würde.

Man kann auch Ω nach fallenden Potenzen von z entwickeln; die gedrungenste Darstellung ergiebt sich aber, wie ich finde, durch Entwickelung nach fallenden Potenzen von $z + u$, wenn $u = \int_{t_0}^{t} \theta\, dt$, also $u = 0$ für $t = t_0$, wie vorhin.

Sei nämlich $\Omega = \log(z+u) + \frac{B_2}{(z+u)^2} + \frac{B_3}{(z+u)^3} + \frac{B_4}{(z+u)^4} + \ldots$, so wird:

$$\frac{d\Omega}{dz} = \frac{1}{z+u} - \frac{2B_2}{(z+u)^3} - \frac{3B_3}{(z+u)^4} - \ldots$$

$$\frac{d\Omega}{du} = \frac{d\Omega}{dz} + \frac{1}{(z+u)^2} \cdot \frac{dB_2}{du} + \frac{1}{(z+u)^3} \cdot \frac{dB_3}{du} + \ldots$$

und diese Werthe in die Gleichung $z\frac{d\Omega}{dz} = (Q+z)\frac{d\Omega}{du}$ eingeführt geben:

$$0 = Q\frac{d\Omega}{dz} + (Q+z)\left(\frac{1}{(z+u)^2} \cdot \frac{dB_2}{du} + \frac{1}{(z+u)^3} \cdot \frac{dB_3}{du} + \ldots\right)$$

*

oder wenn mit $z + u$ multiplicirt wird:

$$0 = Q\left(1 - \frac{2B_2}{(z+u)^2} - \frac{3B_3}{(z+u)^3} - \dots\right)$$

$$+ (Q-u)\left(\frac{1}{z+u}\cdot\frac{dB_2}{du} + \frac{1}{(z+u)^2}\cdot\frac{dB_3}{du} + \dots\right)$$

$$+ \frac{dB_2}{du} + \frac{1}{z+u}\cdot\frac{dB_3}{du} + \frac{1}{(z+u)^2}\cdot\frac{dB_4}{du} + \dots$$

also:

$$0 = Q + \frac{dB_2}{du},\quad 0 = (Q-u)\frac{dB_2}{du} + \frac{dB_3}{du},$$

$$0 = -2B_2Q + (Q-u)\frac{dB_3}{du} + \frac{dB_4}{du}$$

$$0 = -3B_3Q + (Q-u)\frac{dB_4}{du} + \frac{dB_5}{du};\ \text{u. s. w.}$$

daher

$$B_2 = -\int_0^u Q\,du,\quad B_3 = \int_0^u (Q-u)\,Q\,du,\quad B_4 = -\int_0^u (Q-u)^2 Q\,du - \left(\int_0^u Q\,du\right)^2.\ \text{U. s. w.}$$

Demnach wird folgende Reihe erhalten:

$$\Omega = \log(z+u) - \frac{\int Q\,du}{(z+u)^2} + \frac{\int (Q-u)\,Q\,du}{(z+u)^3} - \frac{\int (Q-u)^2\,Q\,du + (\int Q\,du)^2}{(z+u)^4} + \dots,$$

in welcher alle Integrale von $t = t_0$ oder $u = 0$ anfangen.

Anstatt die Integralfunktion Ω zu suchen, ist es da, wo es sich um Zahlenwerthe handelt, zweckmässiger die gesuchte Grösse z durch eine Reihe in u darzustellen. Schreibt man hQ für Q, so kann nach Umständen zur Ermittelung von z aus $dz + du + hQ\frac{dz}{z} = 0$ eine nach Potenzen von h fortschreitende Reihe brauchbar sein. Um eine solche zu entwickeln, sei

$$z = U_0 + hU_1 + h^2U_2 + h^3U_3 + h^4U_4 + \dots$$

$$\log z = V_0 + hV_1 + h^2V_2 + h^3V_3 + \dots$$

also $V_0 = \log U_0$, ferner wenn nach h differentiirt wird:

$$\frac{U_1 + 2hU_2 + 3h^2U_3 + \dots}{U_0 + hU_1 + h^2U_2 + \dots} = V_1 + 2hV_2 + 3h^2V_3 + \dots;$$

daher

$$U_0V_1 = U_1,\quad 2U_0V_2 + U_1V_1 = 2U_2$$

$$3U_0V_3 + 2U_1V_2 + U_2V_1 = 3U_3,\ \text{u. s. w.}$$

Aus der Differentialgleichung aber folgt:

$$du + dU_0 + hdU_1 + h^2dU_2 + \dots + hQ(dV_0 + hdV_1 + h^2dV_2 + \dots) = 0;$$

d. h.

$$dU_0 + du = 0,\quad dU_1 + QdV_0 = 0,\quad dU_2 + QdV_1 = 0,\ \text{u. s. f.}$$

Soll nun für den gegebenen Werth t_0 von t, welchem $u = 0$ entspricht, z einen gegebenen Werth haben, so muss dieser als von der Constante h abhängig gedacht werden, also $z_0 = \varphi(h)$ sein, und da hier überhaupt z durch eine Reihe nach Potenzen von h ausgedrückt werden soll, so muss auch z_0 diese Form zulassen; also sei:

$$z_0 = \varphi(h) = k_0 + k_1 h + k_2 h^2 + \ldots .$$

Alsdann ergiebt sich:

$$z - \varphi(h) = U_0 - k_0 + h(U_1 - k_1) + h^2(U_2 - k_2) + \ldots .$$

und die Differenzen $U_0 - k_0$, $U_1 - k_1, \ldots$ müssen für $u = 0$ alle verschwinden. Daher wird

$$U_0 = k_0 - u, \qquad V_0 = \log(k_0 - u);$$

$$U_1 = k_1 + \int_0^u Q\,dV_0, \quad V_1 = \frac{U_1}{U_0};$$

$$U_2 = k_2 + \int_0^u Q\,dV_1, \quad V_2 = \frac{2U_2 - U_1 V_1}{2U_0}, \text{ u. s. w.}$$

wodurch nach und nach beliebig viele Glieder der verlangten Reihe bestimmt werden.

§ 25. Schliesslich mag noch eines Beispiels von Integration durch Reihen erwähnt werden, welches in so fern belehrend ist, als es zeigt, wie viel dabei auf die Wahl des Arguments der Reihe ankommt. In § 174 des Lehrbuches der Integralrechnung von Moigno wird die Aufgabe gestellt, aus der Gleichung

$$dy = (x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}})\,dx$$

den Werth von y für $x = 1$ zu finden, unter der Voraussetzung, dass für $x = 0$ auch $y = 0$ sei. Durch eine ziemlich mühsame Anwendung des Restausdruckes der Taylorschen Reihe wird dann gefunden, dass der gesuchte Werth von y zwischen 1.18879 und 1.37687 liegt.

Es scheint der Mühe nicht unwerth, der dortigen Betrachtungsweise eine Reihe für y zur Vergleichung gegenüber zu stellen; doch hat die vorliegende Aufgabe das Eigenthümliche, dass sie die Entwickelung von y nach ganzen Potenzen von x nicht erlaubt, wenn mit x zugleich y verschwinden soll. Diese Schwierigkeit fällt aber gänzlich weg und es ergiebt sich eine sehr wohl convergirende Reihe, wenn nach Potenzen der vierten Wurzel von x entwickelt wird. Sei $u = \sqrt[4]{x}$, $x = u^4$ und demnach die vorgelegte Gleichung

$$dy = 4(u^2 + y^{\frac{1}{2}})\,u^3\,du.$$

Setzt man nun, da für $u = 0$, $y = 0$ sein soll:

$$y = \frac{2}{3}u^6(1 + a_1 u + a_2 u^2 + a_3 u^3 + \ldots)$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{\frac{2}{3}}\,.\,u^3(1 + c_1 u + c_2 u^2 + c_3 u^3 + \ldots),$$

so wird:

$$c_1 = \frac{1}{2}a_1,\ c_2 = \frac{1}{2}a_2 - \frac{1}{8}a_1^2,\ c_3 = \frac{1}{2}a_3 - \frac{1}{4}a_1a_2 + \frac{1}{16}a_1^3,$$

$$c_4 = \frac{1}{2}a_4 - \frac{a_2^2 + 2a_1a_3}{8} + \frac{3a_1^2a_2}{16} - \frac{5a_1^4}{128},$$

$$c_5 = \frac{1}{2}a_5 - \frac{a_1a_4 + a_2a_3}{4} + \frac{3(a_1a_2^2 + a_1^2a_3)}{16} - \frac{5a_1^3a_2}{32} + \frac{7a_1^5}{256};\ \text{u. s. w.}$$

Hiermit findet sich:

$$y = \frac{2}{3}u^6(1 + a_1u + a_2u^2 + \ldots.) = \frac{2}{3}u^6 + 4\int_0^u \sqrt{y}\,.\,u^3du,$$

oder wenn für $\sqrt{y}$ obige Reihe gesetzt wird:

$$\frac{2}{3}u^6(1 + a_1u + a_2u^2 + \ldots.) = \frac{2}{3}u^6 + \frac{4\sqrt{6}}{3}\left(\frac{u^7}{7} + \frac{c_1u^8}{8} + \frac{c_2u^9}{9} + \ldots.\right);$$

folglich ist $a_1 = \frac{2\sqrt{6}}{7}$, daher $c_1 = \frac{1}{2}a_1 = \frac{\sqrt{6}}{7}$; ferner $a_2 = \frac{1}{4}\sqrt{6}\,.\,c_1 = \frac{3}{14}$, $c_2 = \frac{9}{2^2.7^2}$; $a_3 = \frac{\sqrt{6}}{2.7^2}$, $c_3 = -\frac{\sqrt{6}}{2.7^3}$; $a_4 = -\frac{3}{5.7^3}$, $c_4 = -\frac{29.9}{2^5.5.7^4}$; $a_5 = -\frac{29.9.\sqrt{6}}{2^4.5.7^4.11}$, u. s. w.

Die Werthe der Vorzahlen a lassen sich auch so schreiben:

$$a_2 = \frac{7}{2^4}a_1^2,\ a_3 = \frac{7}{2^5.3}a_1^3,\ a_4 = -\frac{7}{2^6.3.5}a_1^4,\ a_5 = -\frac{29.7}{2^{11}.5.11}a_1^5,\ \text{u. s. w.}$$

Demnach erhält man für y die Reihe:

$$y = \frac{2}{3}u^6\left(1 + a_1u + \frac{7}{2^4}(a_1u)^2 + \frac{7}{2^5.3}(a_1u)^3 - \frac{7}{2^6.3.5}\cdot(a_1u)^4 - \frac{29.7}{2^{11}.5.11}(a_1u)^5 \ldots.\right)$$

worin $a_1 = \frac{2}{7}\sqrt{6}$ und welche schnell convergirt, so lange a_1u ein ächter Bruch ist. Wird für a_1 dessen Werth gesetzt, so kommt:

$$y = \frac{2}{3}u^6\left(1 + \frac{2\sqrt{6}}{7}u + \frac{3}{2.7}u^2 + \frac{\sqrt{6}}{2.7^2}u^3 - \frac{3}{5.7^3}u^4 - \frac{9.29\sqrt{6}}{2^4.5.7^4.11}u^5 \ldots.\right),$$

also für $u = 1$:

$$y' = \frac{2}{3}\left(1 + \frac{2\sqrt{6}}{7} + \frac{3}{14} + \frac{\sqrt{6}}{98} - \frac{3}{1715} - \frac{261.\sqrt{6}}{2112880} \ldots.\right).$$

Nimmt man die ersten fünf Glieder zusammen, so ergiebt sich $y' = 1.291590$ und fügt man noch das sechste hinzu, so kommt $y' = 1.291388$; es sind daher schon mit diesen wenigen Gliedern mindestens die drei ersten Decimalstellen gesichert und einer genaueren Annäherung würde keine Schwierigkeit entgegenstehen.

Schliesslich bitte ich die Bemerkungen der beiden letzten §§ nur als gelegentliche zu betrachten, da Untersuchungen über Integration durch Reihen der eigentlichen Aufgabe dieser Schrift fern lagen.

Anhang.

Während meine Beiträge zur Integration der Differentialgleichungen etc. etc. gegenwärtig auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie gedruckt werden, habe ich mich mit der bisher ganz unberührt gelassenen Frage beschäftigt: welche Anwendung die dort benutzten Mittel bei Differentialgleichungen höherer Ordnungen, oder auch bei der ersten Ordnung, aber mehr als zwei veränderlichen Grössen, finden könnten. War diese Anwendung schon im einfachsten Falle von sehr beschränktem Umfange, so wird sie weiterhin verhältnissmässig noch viel seltener möglich sein; dessen ungeachtet ist sie gewiss nicht unfruchtbar, ja sie eröffnet vielmehr künftigen Untersuchungen ein ausgedehntes Gebiet. So viel ich bis jetzt ersehen konnte, scheint der Versuch unvollständige Lösungen für die Integration zu benutzen, bei Differentialgleichungen höherer Ordnungen weniger unmittelbaren Erfolg zu versprechen, als bei Systemen erster Ordnung mit drei oder mehr veränderlichen Grössen, welche ich hier zum Gegenstande einiger Betrachtungen machen will.

Allem zuvor ist eine Verständigung darüber nöthig, in welchem Sinne bei Systemen von Differentialgleichungen erster Ordnung von unvollständigen Lösungen die Rede sein kann. Sind P, P_1, P_2, ... P_n beliebige Funktionen von x, x_1, x_2, ... x_n, so ist bekannt, dass die Integration der n Gleichungen

$$dx : dx_1 : dx_2 : \ldots : dx_n = P : P_1 : P_2 : \ldots : P_n$$

zusammenfällt mit der Aufgabe: n verschiedene Funktionen Ω zu finden, welche der folgenden partiellen Differentialgleichung genugthun, nämlich:

$$P\frac{d\Omega}{dx} + P_1\frac{d\Omega}{dx_1} + P_2\frac{d\Omega}{dx_2} + \ldots + P_n\frac{d\Omega}{dx_n} = 0.$$

Sind Ω_1, Ω_2, ... Ω_n diese Funktionen und γ_1, γ_2, ... γ_n eben so viele willkürliche Constanten, so stellen die Gleichungen $\Omega_1 = \gamma_1$, $\Omega_2 = \gamma_2$, ... $\Omega_n = \gamma_n$ das vollständige System der verlangten Integrale dar. Mittels irgend einer dieser Gleichungen — sei sie $\Omega = \gamma$ — lässt sich x durch x_1, x_2, ... x_n und die Constante γ ausdrücken; daher ist auch $\frac{d\Omega}{dx}\cdot\frac{dx}{dx_1} + \frac{d\Omega}{dx_1} = 0$, u. s. w.; folglich genügt der aus $\Omega = \gamma$ entspringende Werth von x der partiellen Differentialgleichung:

$$P = P_1 \frac{dx}{dx_1} + P_2 \frac{dx}{dx_2} + \dots + P_n \frac{dx}{dx_n},$$

in so fern nämlich in den verschiedenen P jener Werth für x eingesetzt wird. Legt man nun der Constante γ irgend einen bestimmten Werth γ' bei, so ist $\Omega = \gamma'$ eine *unvollständige Lösung* der vorstehenden partiellen Differentialgleichung.

Jede Lösung mit einer willkürlichen Constante steht zu den ursprünglichen Differentialgleichungen in solcher Beziehung, dass sich aus diesen mit Hülfe gewisser integrirender Faktoren $f_1, f_2, \dots f_n$ eine Summe bilden lässt, welche dem vollständigen Differentiale $d\Omega$ gleichkommt, so dass man hat:

$$f_1(P_1 dx - P dx_1) + f_2(P_2 dx - P dx_2) + \dots + f_n(P_n dx - P dx_n) = d\Omega,$$

oder wenn zur Abkürzung gesetzt wird:

$$f_1 P_1 + f_2 P_2 + \dots + f_n P_n = Q$$

$$-f_1 P = Q_1, \quad -f_2 P = Q_2, \quad \dots, \quad -f_n P = Q_n,$$

so ist

$$Q dx + Q_1 dx_1 + Q_2 dx_2 + \dots + Q_n dx_n = d\Omega.$$

Da nämlich Ω als gegeben gedacht wird, so werden auch die unbekannten f sofort gefunden aus den Gleichungen:

$$-f_1 P = \frac{d\Omega}{dx_1}, \quad -f_2 P = \frac{d\Omega}{dx_2}, \dots, \quad -f_n P = \frac{d\Omega}{dx_n}.$$

Die hiermit ebenfalls gefundenen Q genügen stets der Bedingung:

$$PQ + P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + \dots + P_n Q_n = 0.$$

Wird die Gleichung $\Omega = \gamma$ nach x aufgelöst und der Werth von x in $d\Omega = Q dx + Q_1 dx_1 + \dots + Q_n dx_n$ eingesetzt, so folgt, da $d\Omega = 0$:

$$Q dx + Q_1 dx_1 + \dots + Q_n dx_n = 0.$$

Diese Folgerung ist unabhängig von dem Werthe der Constante γ und gilt also auch für jede unvollständige Lösung $\Omega = \gamma'$; eine solche giebt daher, wenn die Q durch die f ausgedrückt werden:

$$f_1(P_1 dx - P dx_1) + f_2(P_2 dx - P dx_2) + \dots + f_n(P_n dx - P dx_n) = 0.$$

Hiermit ist der Zusammenhang einer unvollständigen Lösung mit den ursprünglichen Differentialgleichungen dargelegt; sie gestattet nämlich ein der vorstehenden Gleichung genügendes System der f zu finden. In Rücksicht dieses Zusammenhanges kann die unvollständige Lösung, welche zunächst nur der partiellen Differentialgleichung in x angehörte, auch eine unvollständige Lösung des vorgelegten Systems von Differentialgleichungen, wenigstens der Kürze des Ausdrucks wegen, genannt werden.

Der in § 9 aufgestellte Satz über gewisse Formen des integrirenden Faktors kehrt hier in folgender Gestalt wieder. Angenommen, die obigen f haben alle einen gemeinsamen Faktor e^W und seien demgemäss jetzt bezeichnet durch

$$e^W . f_1, \ e^W . f_2, \ \ldots . \ e^W . f_n;$$

auch sei mit den gegenwärtigen f

$$-f_1 P = Q_1, \ -f_2 P = Q_2, \ldots . -f_n P = Q_n, \ f_1 P_1 + f_2 P_2 + \ldots . + f_n P_n = Q;$$

so ist wie oben:

$$PQ + P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + \ldots . + P_n Q_n = 0$$

und man hat:

$$e^W (Q dx + Q_1 dx_1 + Q_2 dx_2 + \ldots . + Q_n dx_n) = d\Omega.$$

Wird nun vorausgesetzt, dass die Q ganze Polynome in Bezug auf x sind, frei von jedem allen gemeinschaftlichen Faktor, deren Glieder übrigens in beliebige Funktionen von x_1, $x_2, \ldots . x_n$ multiplicirt sein können; dass ferner W folgende Gestalt hat:

$$W = V + T + T_1 + T_2 + \ldots . + T_\nu,$$

wo V ein ganzes Polynom in x ist; ferner:

$$T = \frac{U}{(x-y)^k} + \varepsilon \log(x-y)$$

$$T_1 = \frac{U_1}{(x-y_1)^{k_1}} + \varepsilon_1 \log(x-y_1)$$

u. s. w. für alle T;

$y, y_1, y_2 \ldots . y_\nu$ beliebige Funktionen von $x_1, x_2 \ldots \ldots x_\nu$, jede von jeder anderen verschieden;

$U, U_1, U_2 \ldots . U_\nu$ ganze Polynome nach x, die Grade der zugehörigen Nenner nicht erreichend und keinen Faktor mit ihnen gemein habend, übrigens beliebig in Bezug auf $x_1, x_2 \ldots . x_n$;

$\varepsilon, \varepsilon_1, \varepsilon_2 \ldots . \varepsilon_\nu$ Constanten;

$k, k_1, k_2 \ldots . k_\nu$ positive ganze Zahlen oder auch Null;

alles dieses vorausgesetzt, so sind $x = y$, $x = y_1, \ldots . x = y_\nu$ eben so viele unvollständige Lösungen des vorgelegten Systems von Differentialgleichungen.

Beweis. Der Werth von $d\Omega$ fordert zunächst die Gleichheit von $\frac{d(e^W Q)}{dx_1}$ mit $\frac{d(e^W Q_1)}{dx}$, d. i.

$$\frac{dQ}{dx_1} - \frac{dQ_1}{dx} = Q_1 \frac{dW}{dx} - Q \frac{dW}{dx_1}.$$

Nach dem Obigen ist

$$\frac{dT}{dx} = \frac{dU}{dx} \cdot \frac{1}{(x-y)^k} - \frac{kU}{(x-y)^{k+1}} + \frac{\varepsilon}{x-y}, \quad \frac{dT}{dx_1} = \frac{dU}{dx_1} \cdot \frac{1}{(x-y)^k} + \frac{kU}{(x-y)^{k+1}} \frac{dy}{dx_1} - \frac{\varepsilon}{x-y} \cdot \frac{dy}{dx_1}.$$

Mit diesen Werthen ergeben sich in $Q_1 \frac{dW}{dx} - Q \frac{dW}{dx_1}$ folgende mit der höchsten $[(k+1)^{\text{ten}}]$ Potenz von $x - y$ im Nenner behaftete Glieder:

$$-\left(Q_1^0 + Q^0 \frac{dy}{dx_1}\right) \frac{kU^0}{(x-y)^{k+1}}, \text{ wenn } k = 1 \text{ oder } > 1,$$

hingegen, wenn $k = 0$, also ε nicht $= 0$ ist, $\left(Q_1^0 + Q^0 \frac{dy}{dx_1}\right) \frac{\varepsilon}{x-y}$. Der beigefügte Zeiger 0 bezeichnet die zu $x = y$ gehörigen Werthe von U und Q. Da nun besagte Glieder für sich allein verschwinden müssen; da ferner U^0 nicht Null ist, wenn $k = 1$ oder > 1, dagegen für $k = 0$, ε nicht $= 0$ ist, so folgt unter allen Umständen:

$$Q_1^0 + Q^0 \frac{dy}{dx_1} = 0.$$

Auf gleiche Weise entspringt aus $\frac{d(e^W Q)}{dx_2} = \frac{d(e^W Q_2)}{dx}$:

$$Q_2^0 + Q^0 \frac{dy}{dx_2} = 0, \text{ u. s. w. für } x_3, x_4 \ldots x_n.$$

Die anderen Bedingungen der Integrabilität, worin keine partiellen Ableitungen nach x, sondern nur solche nach x_1, $x_2 \ldots x_n$ auftreten, kommen hier nicht in Betracht.

Verbindet man diese Gleichungen mit $P^0 Q^0 + P_1^0 Q_1^0 + \ldots + P_n^0 Q_n^0 = 0$, so folgt:

$$Q^0 \left(P_1^0 \frac{dy}{dx_1} + P_2^0 \frac{dy}{dx_2} + \ldots + P_n^0 \frac{dy}{dx_n} - P^0\right) = 0.$$

Es ist aber Q^0 nicht $= 0$; denn da die Gleichungen wie $Q_1^0 + Q^0 \frac{dy}{dx} = 0$ unter allen Umständen bestehen müssen, so würden mit Q^0 auch Q_1^0, $Q_2^0 \ldots Q_n^0$ sämmtlich $= 0$ sein; alsdann wären alle Q durch $x - y$ theilbar, was unstatthaft ist. Folglich ist die eingeklammerte Summe $= 0$, d. h. $x = y$ ist eine unvollständige Lösung; und eben so sind es $y_1, y_2 \ldots y_\nu$; w. z. b. w.

Anwendung. Seien die P ganze Polynome ersten Grades hinsichtlich aller Argumente $x, x_1, x_2 \ldots x_n$, also:

$$\begin{aligned}
P &= ax + bx_1 + cx_2 + \ldots + kx_n + h \\
P_1 &= a_1 x + b_1 x_1 + c_1 x_2 + \ldots + k_1 x_n + h_1 \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
P_n &= a_n x + b_n x_1 + c_n x_2 + \ldots + k_n x_n + h_n;
\end{aligned}$$

man verlangt die Integration des Systems:

$$dx : dx_1 : dx_2 \ldots : dx_n = P : P_1 : P_2 \ldots : P_n$$

oder der Gleichung

$$P = P_1 \frac{dx}{dx_1} + P_2 \frac{dx}{dx_2} + \ldots + P_n \frac{dx}{dx_n}.$$

Man setze als unvollständige und vorläufige Lösung, worin die μ Constanten anzeigen:

$$x + \mu_1 x_1 + \mu_2 x_2 + \ldots + \mu_n x_n + \mu_0 = 0,$$

so folgt

$$P + \mu_1 P_1 + \mu_2 P_2 + \ldots + \mu_n P_n = 0.$$

Zur Abkürzung sei:

$$\begin{array}{l} a + \mu_1 a_1 + \mu_2 a_2 + \ldots + \mu_n a_n = A \\ b + \mu_1 b_1 + \mu_2 b_2 + \ldots + \mu_n b_n = B \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ k + \mu_1 k_1 + \mu_2 k_2 + \ldots + \mu_n k_n = K \\ h + \mu_1 h_1 + \mu_2 h_2 + \ldots + \mu_n h_n = H, \end{array}$$

so verwandelt sich $P + \mu_1 P_1 + \ldots = 0$ in

$$Ax + Bx_1 + Cx_2 + \ldots + Kx_n + H = 0.$$

Hiervon abgezogen $A(x + \mu_1 x_1 + \ldots + \mu_n x_n + \mu_0) = 0$ giebt:

$$(B - A\mu_1)x_1 + (C - A\mu_2)x_2 + \ldots + (K - A\mu_n)x_n + H - A\mu_0 = 0.$$

Damit diese Gleichung unabhängig von $x_1, x_2 \ldots x_n$ bestehe, muss sein:

$$B - A\mu_1 = 0, \quad C - A\mu_2 = 0, \ \ldots \ K - A\mu_n = 0, \quad H - A\mu_0 = 0.$$

Es ist aber $B - A\mu_1 = b + (b_1 - A)\mu_1 + b_2\mu_2 + \ldots + b_n\mu_n$; daher erhält man, um zunächst die μ alle durch A auszudrücken:

$$\begin{array}{l} b + (b_1 - A)\mu_1 + b_2\mu_2 + \ldots + b_n\mu_n = 0 \\ c + c_1\mu_1 + (c_2 - A)\mu_2 + \ldots + c_n\mu_n = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ k + k_1\mu_1 + k_2\mu_2 + \ldots + (k_n - A)\mu_n = 0, \end{array}$$

wozu noch die Gleichung $A\mu_0 = H$ kommt, welche μ_0 bestimmt, sobald $\mu_1, \mu_2 \ldots \mu_n$ gefunden sind.

Es seien $\mu_1 = \frac{M_1}{M}$, $\mu_2 = \frac{M_2}{M}$, $\ldots$ $\mu_n = \frac{M_n}{M}$ die Werthe der μ aus vorstehenden Gleichungen, so ist ihr gemeinschaftlicher Nenner M in Bezug auf A vom n^{ten} Grade, während die Zähler nur den $(n-1)^{\text{ten}}$ Grad erreichen; folglich erhält man durch Einsetzung dieser Werthe in $a - A + \mu_1 a_1 + \ldots + \mu_n a_n = 0$ für A die Gleichung $(n+1)^{\text{ten}}$ Grades, welche die wesentliche Grundlage für die Integration gewährt, nämlich:

$$Z = (a - A)M + a_1 M_1 + a_2 M_2 + \ldots + a_n M_n = 0.$$

Diese Gleichung bleibt dieselbe bei jeder linearen Substitution, wodurch das vorliegende System von Differentialgleichungen in ein anderes von ähnlicher Gestalt verwandelt werden kann. Jede ihrer Wurzeln giebt eine vorläufige Lösung; setzt man

*

$$X = A(Mx + M_1x_1 + \ldots + M_nx_n) + MH$$
$$= M(Ax + h) + M_1(Ax_1 + h_1) + M_2(Ax_2 + h_2) + \ldots + M_n(Ax_n + h_n)$$
$$= MP + M_1P_1 + M_2P_2 + \ldots + M_nP_n,$$

so ist $X = 0$ die allgemeine Form solcher zur Wurzel A gehöriger Lösung. Werden nun mit $\mathfrak{A}, \mathfrak{A}_1, \mathfrak{A}_2 \ldots \mathfrak{A}_n$ die verschiedenen Wurzeln A der Gleichung $Z = 0$ bezeichnet, die ihnen zugehörigen X der Reihe nach mit $X, X_1, X_2 \ldots\ldots X_n$, so erhält man sofort das Integral

$$\Omega = q \log X + q_1 \log X_1 + q_2 \log X_2 + \ldots + q_n \log X_n,$$

wo die q Constanten sind. In der That folgt hieraus, wenn die zu $\mathfrak{A}$ gehörigen M durch $\mathfrak{M}, \mathfrak{M}_1, \mathfrak{M}_2 \ldots$, die zu $\mathfrak{A}_1$ gehörigen durch $\mathfrak{M}', \mathfrak{M}_1', \mathfrak{M}_2' \ldots$ u. s. f. bezeichnet werden:

$$d\Omega = \frac{q\mathfrak{A}(\mathfrak{M}dx + \mathfrak{M}_1dx_1 + \ldots + \mathfrak{M}_ndx_n)}{X} + \frac{q_1\mathfrak{A}_1(\mathfrak{M}'dx + \mathfrak{M}_1'dx_1 + \ldots + \mathfrak{M}'_ndx_n)}{X_1} + \ldots$$

Setzt man hier P für dx, P_1 für $dx_1, \ldots P_n$ für dx_n, so muss der vorstehende Ausdruck in Null übergehen, wenn Ω wirklich ein Integral ist; es ist aber klar, dass dies geschieht, weil $\mathfrak{M}P + \mathfrak{M}_1P_1 + \ldots + \mathfrak{M}_nP_n = X$, $\mathfrak{M}'P + \mathfrak{M}_1'P_1 + \ldots + \mathfrak{M}'_nP_n = X_1$, u. s. w., sobald nur die q der nachstehenden Bedingung unterworfen werden:

$$S = \mathfrak{A}q + \mathfrak{A}_1q_1 + \mathfrak{A}_2q_2 + \ldots + \mathfrak{A}_nq_n = 0.$$

Es stellt aber die hiermit gefundene Gleichung

$$X^q . X_1^{q_1} . X_2^{q_2} \ldots X_n^{q_n} = \text{Const. mit der Bedingung } S = 0$$

oder

$$\mathfrak{A}q + \mathfrak{A}_1q_1 + \mathfrak{A}_2q_2 + \ldots + \mathfrak{A}_nq_n = 0$$

nicht bloss ein Integral, sondern vielmehr alle Integrale der Aufgabe auf einmal dar, mit Ausnahme gewisser besonderer Fälle, die ich für jetzt bei Seite lasse. Im Allgemeinen sind die Wurzeln $\mathfrak{A}, \mathfrak{A}_1 \ldots \mathfrak{A}_n$ alle von einander verschieden, keine gleich Null und für keine geschieht es, dass alle dazu gehörigen $\mathfrak{M}$ gleich Null werden, wodurch das entsprechende X in eine blosse Constante oder in Null übergehen und seine Bedeutung als Lösung verlieren würde. Unter diesen im Allgemeinen zutreffenden Voraussetzungen lässt sich der Bedingung $S = 0$ immer auf n und nicht mehr verschiedene oder von einander unabhängige Arten genugthun; am einfachsten geschieht es durch die Annahmen: $q = 1$, $\mathfrak{A} + \mathfrak{A}_mq_m = 0$, alle übrigen $q = 0$; wo m nach und nach $= 1, 2, 3 \ldots n$ zu setzen ist. Hiermit ergeben sich folgende n verschiedene Integrale mit eben so vielen willkürlichen Constanten:

$$X . X_1^{q_1} = C_1,\; X . X_2^{q_2} = C_2, \ldots X . X_n^{q_n} = C_n$$

oder wenn man für die $q_1, q_2 \ldots$ ihre Werthe setzt:

$$X^{\mathfrak{A}_1} = \mathfrak{C}_1 X_1^{\mathfrak{A}},\; X^{\mathfrak{A}_2} = \mathfrak{C}_2 X_2^{\mathfrak{A}}, \ldots X^{\mathfrak{A}_n} = \mathfrak{C}_n X_n^{\mathfrak{A}}.$$

Jedes andere Integral folgt aus diesen.

Eine durchgreifende Behandlung der vorhin angedeuteten Ausnahmefälle ist nicht ohne Umständlichkeit möglich und mag daher einer künftigen Gelegenheit vorbehalten bleiben. Wie die Gestalt des Integrals sich verwandelt, wenn die Gleichung $Z=0$ gleiche Wurzeln hat, die jedoch nicht Null sind, — dies ergiebt sich leicht aus der allgemeinen Form durch Variation der Constanten. Ist $\mathfrak{A}=0$ eine Wurzel jener Grundgleichung Z, so lässt sich durch eine lineare Substitution die ursprüngliche Anzahl der in den P befindlichen Argumente $x, x_1 \dots x_n$ wenigstens um eine Einheit erniedrigen, wodurch die Aufgabe auf die Integration eines Systems von $n-1$ Gleichungen vorliegender Art mit n Argumenten zurückgeführt wird. Sind die $n-1$ Integrale dieses Systems bekannt, so erhält man das noch fehlende n^{te} Integral durch eine Quadratur, welche übrigens schon in den einfachsten Fällen sowohl wegen der dazu nöthigen Eliminationen als der Integration selbst die Macht der Analysis weit übersteigt. Wenn der Ausdruck Z sich in das Produkt zweier oder mehrerer von einander unabhängiger Determinanten zerlegen lässt, so zerfallen die gegebenen Differentialgleichungen in eben so viele getrennte Gruppen, deren jede für sich allein integrabel ist; die nach Integration dieser Gruppen noch fehlenden Integrale werden ebenfalls durch Quadraturen gegeben. Es bestehen noch andere Ausnahmefälle; ich begnüge mich aber hier nur noch einige Beispiele folgen zu lassen.

Merkwürdig einfach ist die Integration des Systems:

$$\frac{dx}{x_1} = \frac{dx_1}{x_2} = \frac{dx_2}{x_3} = \dots = \frac{dx_{n-1}}{x_n} = \frac{dx_n}{x}.$$

Man findet $Z = A^{n+1} - 1 = 0$ und hiermit n Integrale von folgender Form:

$$C(x + x_1 + x_2 + \dots + x_n) = (x + rx_1 + r^2 x_2 + r^3 x_3 + \dots + r^n x_n)^r$$

wo für r nach und nach die verschiedenen $(n+1)^{\text{ten}}$ Wurzeln der Einheit, mit Ausnahme der Wurzel 1, zu setzen sind. Die Richtigkeit dieser Integration wird auch ganz leicht durch Differentiation unmittelbar bewiesen. — Es seien z. B. nur zwei Gleichungen dieser Art gegeben, nämlich $\frac{dx}{y} = \frac{dy}{z} = \frac{dz}{x}$, so kann man die Integrale zu folgenden, von $\sqrt{-1}$ befreiten Formen verbinden:

$$C_1(x+y+z) = (x+ry+r^2z)^r + (x+r^2y+rz)^{r^2}; \quad (r^2+r+1=0)$$
$$C_2(x+y+z)^2 = (x+ry+r^2z)^r \; . \; (x+r^2y+rz)^{r^2}.$$

Ueberhaupt wenn die Gleichung Z complexe Wurzeln hat, so ist klar, dass es immer möglich ist, durch zweckmässige Verbindung der Integrale das Imaginäre auszuscheiden, sobald nur die in den P befindlichen Constanten alle reell sind.

Wird aus $\frac{dx}{y} = \frac{dy}{z} = \frac{dz}{x}$ z weggeschafft, so erhält man die Differentialgleichung zweiter Ordnung

$$d\left(\frac{y\,dy}{dx}\right) = \frac{x\,dx}{y} \text{ oder } \frac{d^2y}{dx^2} + \frac{1}{y}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{x}{y^2},$$

deren Integral also gefunden wird durch Elimination von z aus den beiden Gleichungen:

$$x + y + z = C(x + ry + r^2 z)^r = C'(x + r^2 y + rz)^{r^2}; \quad (r^2 + r + 1 = 0);$$

wird hier für z gesetzt: $\frac{ydy}{dx}$, so ergeben sich die beiden ersten Integrale.

Als zweites Zahlenbeispiel sei vorgelegt:

$$P = x - 4y + 3z + h,\ P_1 = 2x + y + 3z + h_1,\ P_2 = x - y + 2z + h_2;\ \frac{dx}{P} = \frac{dy}{P_1} = \frac{dz}{P_2}.$$

Die Gleichung Z wird hier $(\mathfrak{A}^2 - 4\mathfrak{A} + 13)\mathfrak{A} = 0$; die Wurzel $\mathfrak{A} = 0$ führt darauf, die x, y, z in den P durch nur zwei Argumente u und v zu ersetzen; dies geschieht durch $u = x + \frac{5}{3}z$, $v = y - \frac{1}{3}z$; dadurch wird $P = u - 4v + h$, $P_1 = 2u + v + h_1$, $P_2 = u - v + h_2$. Ohne indess von dieser Substitution Gebrauch zu machen, kann man aus der allgemeinen Formel sogleich zwei Lösungen herleiten. Man findet nämlich nach einigen Reductionen, wenn $\mathfrak{A}$ eine Wurzel der Gleichung $\mathfrak{A}^2 - 4\mathfrak{A} + 13 = 0$ bedeutet, $\mathfrak{M} = \mathfrak{A} - 8$, $\mathfrak{M}_1 = 5 - 4\mathfrak{A}$, $\mathfrak{M}_2 = 3\mathfrak{A} - 15$; sei noch der Kürze wegen $H = \mathfrak{A}(h - 4h_1 + 3h_2) - 8h + 5h_1 - 15h_2$; so wird nach der allgemeinen Formel für X:

$$X = \mathfrak{A}[(\mathfrak{A} - 8)x + (5 - 4\mathfrak{A})y + (3\mathfrak{A} - 15)z] + H = \mathfrak{A}[\mathfrak{A}(u - 4v) - 8u + 5v] + H,$$

d. i.
$$X = -(4\mathfrak{A} + 13)u + (52 - 11\mathfrak{A})v + H.$$

Sind nun X_1 und X_2 die zu $\mathfrak{A}_1$ und $\mathfrak{A}_2$ gehörigen X, so folgt sofort das Integral

$$X_1^{\mathfrak{A}_2} = C \,.\, X_2^{\mathfrak{A}_1},$$

also eine Gleichung zwischen u und v. Führt man jetzt diese Grössen in die Differentialgleichungen ein, so erhält man leicht: $\frac{3du}{3P + 5P_2} = \frac{dz}{P}$, d. i. $dz = \frac{3(u - 4v + h)du}{8u - 17v + 3h + 5h_2}$, wo v mittels der gefundenen endlichen Gleichung durch u auszudrücken, einzusetzen und dann die Quadratur nach u zu bewirken ist.

Noch ein leichtes Beispiel, worin gleiche Wurzeln vorkommen, ist folgendes: $P = 2x + z + 1$, $P_1 = 2y + 2z$, $P_2 = x - y$; $\frac{dx}{P} = \frac{dy}{P_1} = \frac{dz}{P_2}$. Die Gleichung Z wird $(\mathfrak{A} - 1)^2(\mathfrak{A} - 2) = 0$; hieraus ergeben sich zwei Lösungen: $X = 2x - y + 1$, $X_1 = x - y - z + 1$. Das Integral ist in folgender Form enthalten:

$$\Omega = X^q X_1^{q_1} e^{\frac{-(2q + q_1)(z - 1)}{X_1}},$$

wo die q ganz beliebig sind, nur nicht beide zugleich Null. Nimmt man erst $2q + q_1 = 0$ und dann $q_1 = 0$, so hat man die beiden Integrale:

$$X = C \,.\, X_1^2,\ X = C_1 \,.\, e^{\frac{2z - 2}{X_1}}.$$

Minding.

Dorpat den 18. (30.) Januar 1862.

Inhalt.

Druckfehler.

S. 7	Z. 11	v. u.	statt	höher l. früher.
» 7	» 7	» »	»	jetzt eine l. jetzt nur eine
» 8	» 4	» »	»	das Zeichen l. der Zeichen
» 9	» 15	v. o.	»	wenn l. oder wenn
» 11	» 8	v. u.	»	in welcher eben l. in welcher aber
» 12	» 15	» »	»	$(n+1)(n+2)$ l. $(n-1)(n+1)$
» 15	» 16	v. o.	»	seien l. sei

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VII[E] SÉRIE.
TOME V, N° 2.

BESCHREIBUNG
DES ALEXANDRITS

VON

Nicolai v. Kokscharow,
Mitgliede der Akademie.

(Mit 3 Tafeln.)

Gelesen den 28. März 1862.

ST. PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg Eggers et Comp., **in Riga** Samuel Schmidt, **in Leipzig** Leopold Voss.

Preis: 45 Kop. = 15 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
K. Vesselofski, beständiger Secretär.
Im Juni 1862.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

An dem Tage, wo ganz Russland die Volljährigkeits-Erklärung Seiner Kaiserlichen Hoheit des Thronfolgers, unseres jetzt glorreichst regierenden Kaisers Alexanders II feierte, wurde im Ural eine Art von Chrysoberyll gefunden, die sich durch ihre besonderen und schönen Eigenschaften vollkommen von allen anderen Varietäten desselben Minerals aus den übrigen Fundorten unterschied, und welche gleich den ersten Rang unter den kostbarsten Edelsteinen einnahm. In Bezug auf den denkwürdigen Tag seiner Entdeckung wurde dies ausgezeichnete Mineral, auf den Vorschlag des rühmlichst bekannten Mineralogen Nils v. Nordenskiöld, zu Ehren Seiner Majestät unseres Allergnädigsten Monarchen, «Alexandrit» genannt.

Der Alexandrit findet sich in den Smaragdgruben des Flusses Tokowaia, ostwärts von Katharinenburg, zusammen mit Smaragd, Phenakit, Rutil, Diphanit, Apatit, Flussspath und anderen dort gewöhnlich vorkommenden Mineralien.

Die ersten Alexandritkrystalle wurden, vom Grafen L. A. Perowsky dem Secretair der K. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, Franz v. Wörth, zur Untersuchung mitgetheilt und derselbe erkannte sie sogleich als zum Chrysoberyll gehörig[1]). Die erste gründliche krystallographische Beschreibung des Minerals verdanken wir Gustav Rose[2]) und die ausführliche Beschreibung der optischen Eigenschaften desselben E. v. Lenz[3]) und Haidinger[4]).

Den Alexandrit trifft man in sehr schönen und grossen Krystallen an, die fast alle Drillinge sind. Diese Krystalle kommen theils einzeln, theils unregelmässig zusammen gruppirt, im Glimmerschiefer eingewachsen vor. Ihre Farbe ist meist dunkel grasgrün, in das Smaragdgrüne ziehend, bisweilen begegnet man auch Krystallen von ziemlich blass gelblichgrüner Farbe. Sie besitzen ferner einen sehr starken Pleochroismus, der so bemerkenswerth ist, dass er selbst bei einer ganz oberflächlichen Betrachtung unwillkührlich die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich zieht, und der darin besteht, dass wenn die Licht-

1) Schriften der in St. Petersburg gestifteten Russisch Kaiserlichen Gesellschaft für die gesammte Mineralogie. I. Band, 1. Abtheilung. 1842. S. 116.

2) Gustav Rose, Reise nach dem Ural und Altai. Bd. II. S. 379. Berlin, 1842.

3) Schrift. der in St. Pet. gest. R. K. Gesell. für die ges. Miner. I. Bd. 1 Abth. 1842. S. 120.

4) Pogg. Ann. LXXVII. 1849. S. 228.

strahlen auf einen Alexandritkrystall oder auf ein Bruchstück desselben fallen, er dunkel smaragdgrün erscheint, dagegen beim durchfallenden Lichte colombinroth. Diese rothe Farbe sieht man nur dann, wenn man die Krystalle gegen ein sehr helles Licht, z. B. das einer hellen Kerze, nicht aber gegen das gewöhnliche Tageslicht hält. In Folge dieses starken Pleochroismus bieten die kleinen, ganz durchsichtigen und zu Schmucksteinen geschliffenen Stücke des Alexandrit eine sehr merkwürdige Erscheinung dar: bei Tage erscheinen sie wie Smaragd, d. h. von dunkel smaragdgrüner Farbe, und am Abend, beim Kerzenlicht, fast wie Amethyst, d. h. von röthlich violblauer Farbe. Nils v. Nordenskiöld bemerkt unter anderem, dass der Alexandrit zufällig die beiden militärischen Hauptfarben des russischen Reichs — *roth* und *grün* trägt.

Wenn man für die Grundform der Krystalle des Alexandrits die rhombische Pyramide o annimmt, deren Axenverhältniss folgendes ist[1])

$$a : b : c = 1 : 1{,}72427 : 0{,}81037$$
$$1 : \sqrt{2{,}9731} : \sqrt{0{,}6567}$$

wo a die Verticalaxe, b die Makrodiagonalaxe und c die Brachydiagonalaxe ist, so können alle in den Alexandritkrystallen vorkommenden Formen folgendermaassen ausgedrückt werden:

In den Figuren.	Nach Weiss.	Nach Naumann.	Nach Miller.
	Rhombische Pyramiden.		
o	(a : b : c)	P	111
n	(a : $\frac{1}{2}$b : c)	$2\breve{P}2$	211
	Rhombische Prismen.		
M	(∞a : b : c)	∞P	110
s	(∞a : $\frac{1}{2}$b : c)	$\infty\breve{P}2$	210
	Brachydoma.		
i	(a : b : ∞c)	$\breve{P}\infty$	101
	Brachypinakoid.		
a	(∞a : b : ∞c)	$\infty\breve{P}\infty$	100
	Makropinakoid.		
b	(∞a : ∞b : c)	$\infty\bar{P}\infty$	010

Die wichtigsten Combinationen der oben angeführten Formen der Alexandritkrystalle sind auf Tafel I und II in schiefer und horizontaler Projection dargestellt, nämlich:

1) Dieses Axenverhältniss ist zuerst von Haidinger abgeleitet worden. Ich behalte es hier bei, denn meine eigenen Messungen haben mich, wie weiter unten gezeigt werden wird, ganz zu demselben Resultate geführt.

Drillingskrystalle.

Fig. 1 und 1 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	b

Fig. 2 und 2 bis	$P.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	b

Fig. 3 und 3 bis	$P.$	$\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	i	b

Fig. 4 und 4 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	s	a	b

Fig. 5 und 5 bis	$P.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	s	b

Fig. 6 und 6 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	s	b

Fig. 7 und 7 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	a	b

Fig. 8 und 8 bis	$P.$	$\breve{P}\infty.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	i	a	b

Zwillingskrystalle.

Fig. 9 und 9 bis	$2\breve{P}2.$	$\infty P.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	n	M	s	a	b

Fig. 10 und 10 bis	$P.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	s	b

Einfache Krystalle.

Fig. 11 und 11 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	a	b

Fig. 12 und 12 bis	$P.$	$2\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}2.$	$\infty\breve{P}\infty.$	$\infty\bar{P}\infty.$
	o	n	s	a	b

Die Alexandritkrystalle erscheinen fast immer, wie wir schon oben erwähnt haben, in regelmässigen Verwachsungen dreier Individuen, die auf Fig. 11 und 12 (Taf. II.) für sich allein dargestellt sind. Diese regelmässigen Verwachsungen finden statt nach dem Gesetze: die Zwillingsebene eine Fläche des Brachydomas i $= \breve{P}\infty$. Da die Individuen stets durcheinander gewachsen sind, so entsteht oft eine Gruppe (Fig. 2), die ungefähr das Ansehen einer hexagonalen Pyramide hat, welche an den Endspitzen gerade abgestumpft ist. Dieses Ansehen ist sehr täuschend, weil die makrodiagonalen Polkanten der Pyramide o $= P$ unter einem Winkel $= 119° 46' 34''$ gegen einander geneigt sind, also nahe an

120°. Jede von den sechs Seitenkanten einer solchen scheinbaren hexagonalen Pyramide ist, wie man am Besten aus Fig. 2 ersieht, aus zwei makrodiagonalen Polkanten der Pyramide $o = P$ der zwei benachbarten Individuen zusammengesetzt. Nun bildet in vier dieser Seitenkanten ein jedes Paar der makrodiagonalen Polkanten einen Winkel $= 180° \; 0' \; 0''$, d. h. eine gerade Linie und bloss in den übrigen gegenüber liegenden zwei Seitenkanten bildet jedes Paar der makrodiagonalen Polkanten einen einspringenden Winkel $= 179° \; 19' \; 42''$, oder eine gebrochene Linie. Aus diesem Grunde fällt jedes Paar der an den vier Seitenkanten gränzenden Flächen (wie z. B. o und o' u. s. w.) in eine und dieselbe Ebene und bloss zwei Paar der übrigen Flächen bilden einen einspringenden Winkel $= 179° \; 32' \; 28''$. Obgleich die Aehnlichkeit einiger Drillingskrystalle des Alexandrits mit einer hexagonalen Pyramide sehr gross ist, so erkennt man doch dieselben sogleich durch die sternförmige Streifung auf der aus drei $b = \infty\bar{P}\infty$ zusammengesetzten Fläche und ebenso durch eine stets zu erkennende Grenzlinie auf den Flächen der scheinbaren hexagonalen Pyramide, in der Richtung ihrer Diagonalen. Oft bemerkt man auf den Individuen, welche die oben beschriebene regelmässige Gruppirung bilden, die Flächen der rhombischen Pyramide $n = 2\breve{P}2$; in diesem Falle erscheinen an den Rändern der Drillingskrystalle sechs einspringende Winkel (Fig. 1). Diese einspringenden Winkel kerben sich noch tiefer ein, wenn zu der Combination der Individuen sich die Flächen des Brachypinakoids $a = \infty\breve{P}\infty$ hinzugesellen (Fig. 7 und 8). Bei dem Eintritt der Flächen des Prismas $s = \infty\breve{P}2$ entstanden die sechs einspringenden Winkel in der Mitte des Drillingskrystalls (Fig. 5 und 6). Bei der ziemlich grossen Entwickelung der Flächen des Brachypinakoids $a = \infty\breve{P}\infty$ entsteht ein sehr schöner Drilling von der Form eines Sterns (Fig. 4), aber solche Drillinge sind viel seltener als die anderen. In den letzten Jahren hat man Nester von kleinen Alexandritkrystallen gefunden, die einen etwas anderen Habitus als die übrigen besitzen und deren Farbe auch viel heller ist; ihre Form ist auf Fig. 3 abgebildet.

Die Zwillingskrystalle kommen sehr selten vor. Bis jetzt kenne ich bloss zwei Exemplare derselben: eines befindet sich in der Sammlung meines verehrten Freundes P. A. v. Kotschubey und ist auf Fig. 9, und das andere in meiner eigenen Sammlung und ist auf Fig. 10 abgebildet. Die Zwillingsebene dieser Zwillinge ist eine Fläche des Brachydomas $3\breve{P}\infty$.

Die einfachen Krystalle kann man schon als eine grosse Seltenheit betrachten; sie haben gewöhnlich die Form der Figuren 11 und 12.

Die Flächen der Alexandritkrystalle sind meist mehr oder weniger glatt und glänzend, und nur die Flächen des Brachypinakoids $a = \infty\breve{P}\infty$ und des Makropinakoids $b = \infty\bar{P}\infty$ sind der Verticalaxe parallel gestreift. Doch die Flächen sind nicht in dem Grade glänzend, dass man an den Krystallen ganz scharfe Messungen anstellen könnte.

In einigen Fällen kommen die Alexandritkrystalle zu Drusen vereinigt vor. Dieselben

bestehen alsdann aus vier, fünf oder mehr Krystallen, von welchen jeder gewöhnlich einer der oben beschriebenen Drillinge ist. Eine ausgezeichnet schöne und seltene Alexandritdruse findet sich in der prachtvollen Sammlung des Herrn P. A. v. Kotschubey. Diese Druse besteht aus ungefähr 22 grossen, gut ausgebildeten Drillingskrystallen und mehreren kleinen, weniger vollkommen ausgebildeten. Die Formen dieser Krystalle sind dieselben wie die, welche die Figuren 1, 2, 4 und 5 darbieten. Die Krystalle sind an den Kanten durchscheinend und besitzen meistens eine dunkel grasgrüne Farbe; einige derselben sind zum Theil von Glimmerblättchen bedeckt. In einem Zwischenraume bemerkt man hellgrüne, undurchsichtige, hexagonale Prismen von Smaragd. Das ganze Exemplar ist ungefähr 25 Centimeter lang, ungefähr 14 Centimeter hoch und ungefähr 11 Centimeter breit. Es wiegt ungefähr 13 russische Pfund und 13 Solotnik. Auf Taf. III ist diese Druse abgebildet und die Zeichnung kann einen Begriff von der ausgezeichneten Schönheit derselben geben.[1])

Einige Alexandritkrystalle setzen wirklich durch ihre Grösse in Staunen, so z. B. erreichen manche Drillinge derselben gegen 9 Centimeter in ihrem grössten Durchmesser. Gewöhnlich kommen aber Drillinge von 4 Centimeter, oder von 2 oder 1 Centimeter in ihrem grössten Durchmesser oder sogar noch kleiner vor.

Das specifische Gewicht des Alexandrits wurde zuerst von Gustav Rose bestimmt, der für diesen Zweck einen 3,1245 Grammen schweren Drillingskrystall gebrauchte. Das Resultat war folgendes:

Sp. Gew. = 3,689.

Ich meinerseits habe ebenfalls zwei Versuche gemacht um dieses Gewicht zu bestimmen. Zum ersten Versuch wurde ein Drillingskrystall angewandt, der 23,639 Grammen wog. Das Resultat war folgendes:

Sp. Gew. = 3,666.

Zum zweiten Versuch wurden sieben kleine Drillingskrystalle, von der Combination Fig. 3, welche alle zusammen 5,688 Grammen wogen, gebraucht. Das Resultat war folgendes:

Sp. Gew. = 3,577.

Wenn man das Mittel aus diesen 3 Zahlen nimmt, so erhält man:

Sp. Gew. = **3,644**.

Dieses specifische Gewicht des Alexandrits ist geringer als das, welches Mohs[2]) für eine durchsichtige spargelgrüne Varietät des Chrysoberylls angiebt (3,754), und es nähert sich dem, welches A. Breithaupt[3]) für einen Chrysoberyll aus Haddam in Connecticut erhalten hat (3,618). Gustav Rose ist der Meinung, dass der erwähnte Unterschied im specifischen Gewicht des Alexandrits (wahrscheinlich auch des Chrysoberylls aus Haddam)

1) Diese Zeichnung ist von Herrn W. Enderleit, nach einer photographischen Skizze des Herrn P. A. v. Kotschubey unter meiner Leitung ausgeführt.

2) F. Mohs, Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs. 1839. Wien. Zweite Auflage. Bd. II, S. 343.

3) A. Breithaupt, Vollständiges Handbuch der Mineralogie. 1847. Dresden und Leipzig. Bd. III. S. 735.

von kleinen Höhlungen im Inneren, die bei Drillings- und Zwillingskrystallen selten fehlen, so wie auch von kleinen Sprüngen herrührt.

In der ersten Zeit der Entdeckung des Alexandrits hat F. v. Wörth denselben ziemlich ausführlich vor dem Löthrohre untersucht und folgendes gefunden:[1])

«Dass er vollkommen unschmelzbar ist, seine Farbe nicht im Geringsten verändert «und auch den ihm eigenthümlichen Pleochroismus nicht verliert.»

«Dass er sich mit Borax, obgleich schwer, doch vollkommen auflöst, und zu einer reinen, hellgrünen, durchsichtigen Glasperle geschmolzen werden kann.»

«In Boraxsäure ist er, selbst nach einem stündigen erhaltenden Blasen, kaum bemerk-«bar auflöslich, und kleine Bruchstücke in dieselbe gelegt, behalten ihre Form und Farbe; «die Perle aber, welche anfänglich rein wasserhell und durchsichtig war, wird nach anhal-«tenderem Blasen milchweiss, in's Grüne spielend, und beim Durchsehen desselben am Lichte, «morgenroth.»

«Mit Phosphorsalz ist er sehr schwer schmelzbar zu einer durchsichtigen blassgrünen «Glasperle.

«Mit kohlensaurer Soda und schwefelsaurem Kali ist er beinahe unveränderlich (selbst «wenn er zu Pulver zerrieben wird), ausser dass die Oberfläche desselben matter wird.»

«Zerrieben und angefeuchtet zu einem Teige verbunden, auf Kohle gelegt, sodann «mit Kobaltsolution befeuchtet, nimmt er eine angenehme blaue Farbe an, schmilzt aber «nicht.»

«Mit Flussspath versetzt, in einem geringen Verhältnisse zum Ersteren, schmilzt er «ziemlich leicht zu einer blassgrünen undurchsichtigen Kugel, wird aber zum Flussspath «eine grössere Menge vom Alexandrit zugesetzt, so entsteht eine braune Perle.»

Die chemische Analyse des Alexandrits wurde von v. Awdejew ausgeführt und von ihm im Jahre 1842, in den Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff (Bd. LVI. S. 118) veröffentlicht. v. Awdejew hat folgendes gefunden:

Thonerde	78,92
Beryllerde	18,02
Eisenoxyd	3,48
Chromoxyd	0,36
Kupfer und Bleioxyd	0,29
	101,07

Was die optischen Eigenschaften des Alexandrits anbelangt, so wurden dieselben, namentlich in Hinsicht des Pleochroismus, zuerst von E. v. Lenz[2]) und später vorzüglich von W. Haidinger[3]) ausführlich untersucht. Da ganz durchsichtige Alexandritkrystalle zu einer

1) Schrift. der in St. Petersb. gestift. R. K. Gesell. für die gesammte Mineral. Bd. I. 1. Abth. 1842. S. 117.
2) Schrift. der in St. Petersb. gestift. R. K. Gesell. für die gesammte Mineral. I. Band. 1. Abth. 1842. S. 120.
3) Poggendorff's Annalen, 1849, Bd. LXXVII, S. 228.

grossen Seltenheit gehören, so hat man sich bis jetzt noch nicht mit der Messung der Winkel der optischen Axen und der Bestimmung des Brechungsexponenten derselben beschäftigt, aber durch die schönen Arbeiten von Brewster, Biot, Descloizeaux, Soret[1]), Grailich und v. Lang an ausländischen Chrysoberyll-Abänderungen ist diese Lücke zum Theil schon ausgefüllt. Den mittleren Brechungsexponenten hat Brewster an einem ausländischen Chrysoberyll = 1,760 gefunden. Descloizeaux hat seinerseits für dasselbe folgende Werthe erhalten: $\alpha = 1{,}7565$, $\beta = 1{,}7484$ und $\gamma = 1{,}7470$.[2]) Nach Soret bilden die optischen Axen des Chrysoberylls einen wirklichen Winkel = 27° 51′, die optische Mittellinie verbindet die Kanten von 119° 46′ des Brachydomas i = $\breve{P}\infty$ mit einander und die Ebene der optischen Axen geht der Fläche der vollkommenen Spaltbarkeit parallel.

Also für den Alexandrit müssen wir annehmen, dass:

1) der mittlere Brechungsexponent ungefähr = 1,755 ist;

2) die optischen Axen in der Ebene des Brachypinakoids a = $\infty\breve{P}\infty$ liegen;

3) die optische Mittellinie (welche den spitzigen Winkel, den zwei optische Axen mit einander hervorbringen, halbirt) mit der krystallographischen Verticalaxe a zusammenfällt, und dass also diese letztere mit jeder optischen Axe einen Winkel = 13° 55′ 30″ bildet;

4) die zwei optischen Axen gegen einander den wirklichen Winkel = 27° 51′ bilden, was nach dem von Brewster gemessenen mittleren Brechungsquotienten 50° 7′ für den scheinbaren Winkel in der Luft giebt.[3])

In Bezug der Orientirung der Elasticitätsaxen des Aethers werden wir hier Grailich's und v. Lang's[4]) Methode folgen, nämlich: durch $\mathfrak{a}$ die längste, durch $\mathfrak{b}$ die mittlere und durch $\mathfrak{c}$ die kleinste Elasticitätsaxe des Aethers bezeichnen. Da nun der Alexandrit zu den Mineralien gehört, deren optische Mittellinie den Character *positiv* oder *attractiv* hat, so ist diese Mittellinie (welche Grailich und v. Lang die erste Mittellinie nennen) die kleinste Elasticitätsaxe $\mathfrak{c}$. Die Axe $\mathfrak{c}$ fällt also mit der krystallographischen Verticalaxe a zusammen. Da die Ebene der optischen Axen das Brachypinakoid a = $\infty\breve{P}\infty$ ist, so ist die Normale zu dieser Fläche die mittlere Elasticitätsaxe $\mathfrak{b}$. Die Axe $\mathfrak{b}$ fällt also mit der krystallographischen Makrodiagonalaxe b zusammen. Folglich fällt die längste Elasticitätsaxe $\mathfrak{a}$ mit der krystallographischen Brachydiagonalaxe c zusammen.

Der Pleochroismus des Alexandrits wurde in letzterer Zeit mit grosser Sorgfalt und

1) Recherches sur la position des axes de double réfraction dans les substances cristallines. Genève. 1821.

2) Hier ist α (maximum) vermittelst eines Prismas, dessen Kante parallel mit der optischen Mittellinie, β (mittleres) vermittelst eines Prismas, dessen Kante rechtwinkelig zu der Ebene der optischen Axen steht, und endlich γ (minimum) vermittelst eines Prismas, dessen Kante parallel mit einer Linie, die den stumpfen Winkel der optischen Axen halbirt, erhalten (Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris, par M. A. Descloizeaux. 1857, p. 60).

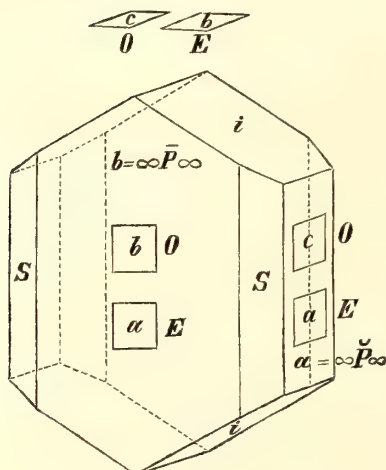
3) Diesen scheinbaren Winkel in der Luft hat Biot durch Beobachtung ungefähr = 50° gefunden. (Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris, par M. A. Descloizeaux. Paris. 1857. p. 60).

4) Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1857, Band XXVII. S. 3.

Liebe von W. Haidinger untersucht, und wir werden hier unten die von ihm erhaltenen Resultate geben. Auch ich habe in Hinsicht des Pleochroismus einen kleinen Alexandritkrystall untersucht. Dieser Krystall war vollkommen durchsichtig, von dunkel smaragdgrüner in's Lauchgrüne ziehender Farbe, und hatte ungefähr 3 Millimeter in der Richtung der Verticalaxe, ungefähr 6 Millimeter in der Richtung der Makrodiagonalaxe und ungefähr 2 Millimeter Dicke, d. h. in der Richtung der Brachydiagonalaxe. Die Resultate meiner eigenen Beobachtungen, die ich in drei gegen einander rechtwinkligen Richtungen des Krystalls wahrnehmen konnte, werde ich auch unten zu den von Haidinger erhaltenen Resultaten hinzufügen.

Zur besseren Orientirung geben wir hier die Figur eines einfachen tafelartigen Krystalles von der Combination

$$\underset{a}{\infty\breve{P}\infty}.\ \underset{b}{\infty\bar{P}\infty}.\ \underset{i}{\breve{P}\infty}.\ \underset{s}{\infty\breve{P}2}.$$



Wenn man das Tageslicht, das helle Graulichweiss der Wolken, oder das Licht einer Kerzenflamme durch den Krystall betrachtet und durch Haidinger's dichroskopische Loupe zerlegt, so erhält man folgende Erscheinungen:

1) Analysirt man die Farbe des Makropinakoids $b = \infty\bar{P}\infty$ mittelst der dichroskopischen Loupe und zwar bei dem gewöhnlichen Tageslichte, so zerlegt sich die Farbe dieser Fläche in folgende zwei Töne: das obere ordinäre Bild O des Dichroskops erscheint, nach Haidinger's Beobachtung, ölgrün in das Honiggelbe ziehend, und das untere extraordinäre Bild E spangrün. Der erste Ton, welcher auf der beigefügten Figur durch b bezeichnet ist, ist der hellste und der zweite, welcher durch a bezeichnet ist, der dunkelste.

Hält man das Prüfungsstück gegen das vollkommen weisse Licht einer Kerzenflamme, so erscheint nach Haidinger der Ton b orangengelb (hellster Ton) und der Ton a rein smaragdgrün (dunkelster Ton).

Bei dem gewöhnlichen Tageslichte habe ich in meinem Krystalle den Ton b honiggelb in das Orangengelb ziehend, und den Ton a schön smaragdgrün gefunden.

2) Analysirt man auf dieselbe Art und Weise, und bei dem gewöhnlichen Tageslichte die Farbe des Brachypinakoids $a = \infty\breve{P}\infty$, so zerlegt sich die Farbe dieser Fläche in folgende zwei Töne: das obere ordinäre Bild O des Dichroskops erscheint, nach Haidinger's Beobachtungen, seladongrün, d. h. grün mit einer Beimischung von violett, wenn man ein dünneres Stück zum Versuch gebraucht hatte, es erscheint dagegen röthlich violett oder colombinroth, wenn man ein dickeres Stück anwandte. Dieser Ton ist also dichromatisch,

denn er giebt zwei Farbenmaxima [1]). Dieser Farbenton ist auf beigefügter Figur durch c bezeichnet. Das untere extraordinäre Bild E des Dichroskops erscheint spangrün, ganz wie im vorhergehenden Versuche, also es ist der Ton a.

In meinem kleinen Krystalle erscheint der Ton c sehr schön colombinroth und der Ton a schön smaragdgrün.

Hält man das Stück gegen das Licht einer Kerzenflamme, so erscheint nach Haidinger der Ton a rein smaragdgrün und der Ton c colombinroth.

In meinem kleinen Krystalle erscheinen beim Kerzenlicht die beiden Töne ebenso.

3) Analysirt man endlich die Farbe des basischen Pinakoids oP bei dem gewöhnlichen Tageslichte, so zerlegt sich dieselbe in folgende Töne: das obere ordinäre Bild O erscheint, nach Haidinger, seladongrün oder colombinroth, d. h. man erhält den Ton c. Das untere extraordinäre Bild erscheint ölgrün in das Honiggelbe ziehend, d. h. man erhält den Ton b.

In meinem Krystalle habe ich beim Tageslichte den Ton c colombinroth und den Ton b honiggelb erhalten.

Bei der Kerzenflamme erscheinen die Töne b und c, nach Haidinger's so wie auch nach meinen Untersuchungen, wie schon oben angeführt wurde.

Da nun das Bild der dichroskopischen Loupe, in welchem die gelbe Farbe b erscheint, durch Schwingungen erzeugt wird, welche parallel mit der krystallographischen Makrodiagonalaxe b, also parallel mit der mittleren Elasticitätsaxe 𝔟 sind, so kann man diese Farbe nach Haidinger's Methode *Farbe der krystallographischen Axe* b *oder der mittleren Elasticitätsaxe* 𝔟 nennen. Da das Bild des Dichroskops, in welchem die smaragdgrüne Farbe a erscheint, durch Schwingungen erzeugt wird, welche parallel mit der krystallographischen Verticalaxe a also parallel mit der kleinsten Elasticitätsaxe 𝔠 sind, so kann man diese Farbe *Farbe der krystallographischen Axe* a *oder der kleinsten Elasticitätsaxe* 𝔠 nennen. Aus demselben Grunde kann man die dichromatische seladongrüne (bisweilen colombinrothe) Farbe c, wo die Schwingungen parallel mit der krystallographischen Brachydiagonalaxe c, also parallel mit der grössten Elasticitätsaxe 𝔞 sind, *Farbe der krystallographischen Axe* c *oder der grössten Elasticitätsaxe* 𝔞 nennen.

Nach dieser Benennung sind die Farben a, b und c *Axenfarben.*

Die krystallographische Axe a oder die kleinste Elasticitätsaxe 𝔠 besitzt den dunkelsten Farbenton.

Die krystallographische Axe c oder die grösste Elasticitätsaxe 𝔞 besitzt den mittleren Farbenton.

Die krystallographische Axe b oder die mittlere Elasticitätsaxe 𝔟 besitzt den hellsten Farbenton.

Also die am Meisten absorbirten Strahlen im Alexandrit sind die der kleineren Geschwindigkeit, dann kommen die Strahlen der grösseren Geschwindigkeit, und endlich die

1) Haidinger macht dabei folgende Bemerkung: «Diess ist die *charakteristische Farbe* gewisser Chromlösungen, des Chromchlorürs, des Chromalauns, des Gregory'schen oxalsauren Chromoxydkalis.»

am Wenigsten absorbirten Strahlen sind die der mittleren Geschwindigkeit. Dies kann man nach Grailich's und v. Lang's Methode folgendermaassen ausdrücken:

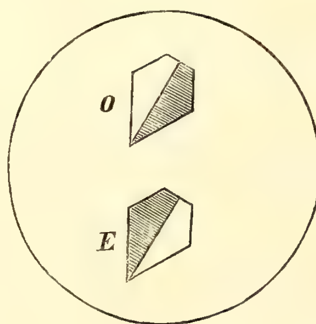
$$\mathfrak{c}_c > \mathfrak{a}_c > \mathfrak{b}_c$$

wo $\mathfrak{a}_c$, $\mathfrak{b}_c$, $\mathfrak{c}_c$ die Absorptionscoëfficienten sind.

Ungemein schön ist der Contrast der Farben in den Zwillings- und Drillingskrystallen des Alexandrits, wenn man sie vermittelst des Nicol'schen Prismas oder des Haidinger-schen Dichroskops untersucht. Diese Untersuchungen wurden zum ersten Male an den Alexandritkrystallen von E. v. Lenz angestellt und von ihm im Jahre 1842 sehr ausführlich beschrieben.

Wenn man einen tafelförmigen Zwillingskrystall, z. B. in der Art der Fig. 10, Taf. II nimmt, und ihn mit Hilfe des Nicol'schen Prismas auf die Art beobachtet, dass die Strahlen des Tageslichtes durch die beiden parallelen Flächen des Makropinakoids b $= \infty\bar{P}\infty$ gehen, (d. h. dass diese Strahlen rechtwinkelig auf diese Flächen fallen), so erscheint der Zwilling, bei der gehörigen Stellung des Nicol'schen Prismas, zweifarbig, nämlich: wenn die Polarisationsebene des Apparats mit der Ebene des Brachypinakoids a $= \infty\breve{P}\infty$ des einen Individuums des Zwillings zusammenfällt, so erscheint dasselbe gelb und das andere Individuum grün. Bei der entgegengesetzten Stellung (d. h. wenn die Polarisationsebene des Apparats rechtwinkelig zur Ebene des Brachypinakoids a $= \infty\breve{P}\infty$ steht) erscheint das erste Individuum grün und das zweite gelb.

Jeder kleine Zwillingskrystall des Alexandrits giebt im Gesichtsfelde des Dichroskops bei gehöriger Stellung desselben beide Bilder zweifarbig, aber in umgekehrter Ordnung, was am Besten aus folgender Figur zu ersehen ist.



In dem oberen ordinären Bilde O ist die linke (auf der Figur ungestreifte) Hälfte gelb und die rechte (auf der Figur gestreifte) grün, in dem unteren extraordinären Bilde E ist dagegen die linke Hälfte grün und die rechte gelb.

Eine kurze Uebersicht von allen oben beschriebenen Verhältnissen des Alexandrits kann folgende Tabelle geben.

Axenfarben.		
a $\mathfrak{c}$	b $\mathfrak{b}$	c $\mathfrak{a}$
Spangrün, rein smaragdgrün.	Oelgrün in das Honiggelbe, Honiggelb.	Seladongrün, in dickeren Stellen aber violett oder colombinroth.
Dunkelster Ton.	Hellster Ton.	Mittlerer Ton.
$\mathfrak{c}_{\mathfrak{c}} > \mathfrak{a}_{\mathfrak{c}} > \mathfrak{b}_{\mathfrak{c}}$		

Winkel der Krystalle des Alexandrits.

Wenn man das von Haidinger gegebene Axenverhältniss der Grundform

$$a : b : c = 1 : 1,72427 : 0,81037$$

annimmt, so ergeben sich folgende Winkel:

Winkel	Nach Rechnung.	Nach Messung.
o : o (in X)	86° 15′ 42″	86° 17′
o : o (in Y)	139° 52′ 54″	139° 48′
o : a	110° 3′ 33″	
o : b	136° 52′ 9″	136° 54′
o : n	163° 55′ 10″	
o : s	140° 3′ 20″	
o : i	133° 7′ 51″	133° 6′
n : n (in X)	102° 16′ 42″	102° 18′
n : a	126° 8′ 23″	
n : b	128° 51′ 39″	128° 55′
n : i	137° 21′ 57″	137° 22′
n : s	149° 26′ 22″	
M : a	115° 10′ 21″	
M : b	154° 49′ 39″	
M : s	161° 56′ 43″	
s : a	133° 13′ 38″	
s : b	136° 46′ 22″	
s : i	110° 5′ 48″	
i : i (in Y)	119° 46′ 34″	
i : a	120° 6′ 43″	120° 6′
i : b	90° 0′ 0″	

Wenn wir jetzt durch X die makrodiagonale Polkante, durch Y die brachydiagonale Polkante, durch Z die Mittelkante, durch α den Winkel der makrodiagonalen Polkante zur Verticalaxe a, durch β den Winkel der brachydiagonalen Polkante zur Verticalaxe a und durch γ den Winkel der Mittelkante zur Makrodiagonalaxe b bezeichnen, so erhalten wir ferner durch Rechnung für:

o = P.

$\frac{1}{2}X = 43° \; 7' \; 51''$ X = 86° 15′ 42″
$\frac{1}{2}Y = 69° \; 56' \; 27''$ Y = 139° 52′ 54″
$\frac{1}{2}Z = 53° \; 44' \; 36''$ Z = 107° 29′ 12″

$\alpha = 59° \; 53' \; 17''$
$\beta = 39° \; 1' \; 13''$
$\gamma = 25° \; 10' \; 21''$

$n = 2\breve{P}2.$

$\frac{1}{2}X = 51° \; 8' \; 21''$		$X = 102° \; 16' \; 42''$
$\frac{1}{2}Y = 53° \; 51' \; 37''$		$Y = 107° \; 43' \; 14''$
$\frac{1}{2}Z = 59° \; 26' \; 22''$		$Z = 118° \; 52' \; 44''$
	$\alpha = 40° \; 45' \; 57''$	
	$\beta = 39° \; 1' \; 13''$	
	$\gamma = 43° \; 13' \; 38''$	

$M = \infty P.$

$\frac{1}{2}X = 25° \; 10' \; 21''$	$X = 50° \; 20' \; 42'$
$\frac{1}{2}Y = 64° \; 49' \; 39''$	$Y = 129° \; 39' \; 18''$

$s = \infty\breve{P}2.$

$\frac{1}{2}X = 43° \; 13' \; 38''$	$X = 86° \; 27' \; 16''$
$\frac{1}{2}Y = 46° \; 46' \; 22''$	$Y = 93° \; 32' \; 44''$

$i = \breve{P}\infty.$

$\frac{1}{2}Y = 59° \; 53' \; 17''$	$Y = 119° \; 46' \; 34''$
$\frac{1}{2}Z = 30° \; 6' \; 43''$	$Z = 60° \; 13' \; 26''$

Resultate der Krystallmessungen.

Da die Alexandritkrystalle zu scharfen Messungen meistens untauglich sind, so wurden fast alle meine Messungen an kleinen brasilianischen Chrysoberyllkrystallen ausgeführt. Die zu diesem Zwecke angewandten Exemplare (welche ich unten mit Nr. 1, Nr. 2 u. s. w. bezeichne) sind mir von meinen hochverehrten Freunden, den Herren Descloizeaux und Dr. v. Rauch gegeben worden, und ich halte es hier für meine Pflicht, diesen Herren meinen verbindlichsten Dank öffentlich auszusprechen. Die Messungen selbst sind von mir mit Hilfe des Mitscherlich'schen Goniometers vollzogen worden, welches mit *einem* Fernrohre versehen war. Folgendes sind die von mir erhaltenen Resultate:

Für o : o (in Y).

An Krystallen aus Brasilien.

Nr. 1 = 139° 48′ 0″

Nr. 3 = 139° 47′ 45″

Mittel = 139° 47′ 53″

Die Reflexion der Flächen an beiden Krystallen war sehr gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 139° 52′ 54″).

Für o : o (in X).

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 2 = 86° 16′ 30″

Die Reflexion der Flächen war ziemlich gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 86° 15′ 42″).

Für o : i.

An Krystallen aus Brasilien.

Nr. 3 = 133° 7′ 30″
Nr. 4 = 133° 4′ 50″

Mittel = 133° 6′ 10″

Die Reflexion der Flächen war im Krystall Nr. 3 sehr gut und im Krystall Nr. 4 ziemlich gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 133° 7′ 51″).

Für o : b.

An Krystallen aus Brasilien.

Nr. 2 = 136° 54′ 30″
Nr. 4 = 43° 7′ 30″ (Complement = 136° 52′ 30″).

Am Alexandritkrystall vom Ural.

Nr. 5 = 136° 55′ 30″

Mittel = 136° 54′ 10″

Die Reflexion der Flächen war an allen drei Krystallen mittelmässig.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 136° 52′ 9″).

Für i : a.

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 4 = 59° 54′ 0″ (Complement = 120° 6′ 0″).

Die Reflexion der Flächen war ziemlich gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 59° 53′ 17″ und 120° 6′ 43″).

Für n : n (in X).

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 4 = 102° 17′ 30″

Die Reflexion der Flächen war ziemlich gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 102° 16′ 42″).

Für n : b.

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 4 = 128° 54′ 30″

Die Reflexion der Flächen war ziemlich gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 128° 51′ 39″).

Für n : i.

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 4 = 137° 21′ 40″

Die Reflexion der Flächen war sehr gut.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 137° 21′ 57″).

Für x : b (x = $\bar{P}\infty$).

Am Krystall aus Brasilien.

Nr. 4 = 140° 54′ 30″

= 140° 55′ 0″

Mittel = 140° 54′ 45″

Die Reflexion der Flächen war mittelmässig.

(Nach Rechnung aus Haidinger's Daten = 140° 58′ 47″).

Für i : b.

Am Krystall aus Brasilien.

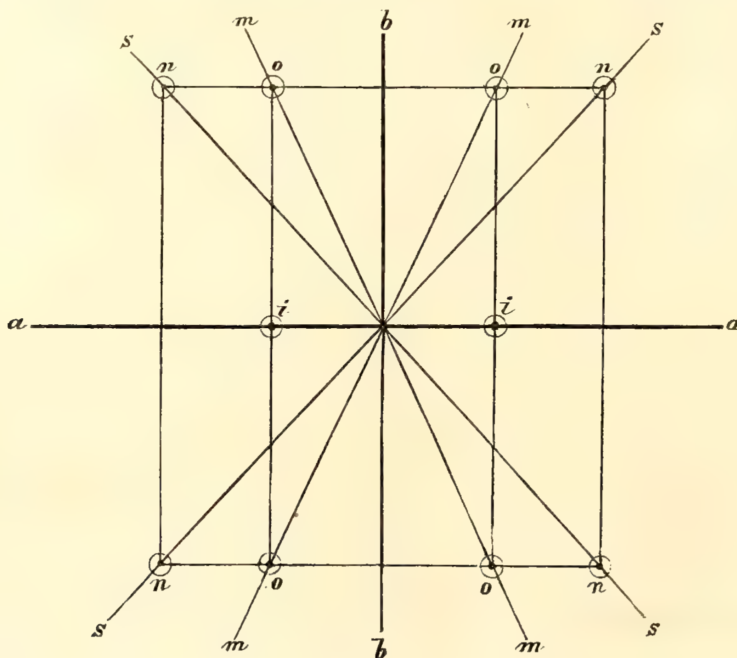
Nr. 4 = 90° 0′ 0″

Die Reflexion war sehr gut.

Besondere Bemerkungen.

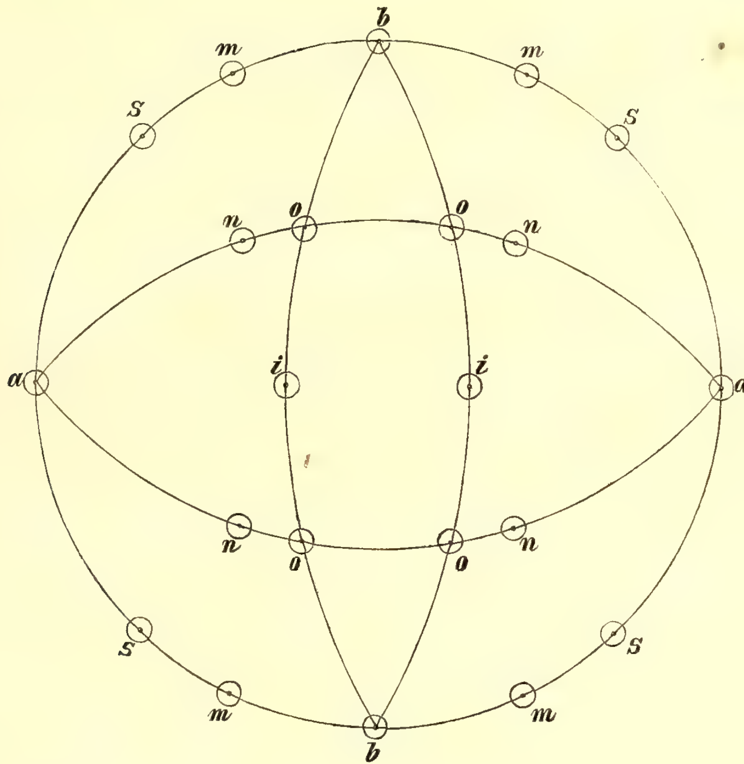
1) Um eine bessere Uebersicht über alle Zonen und im Allgemeinen über alle anderen krystallographischen Verhältnisse der Alexandritkrystalle zu geben, fügen wir hier dreierlei Arten graphischer Projectionen nach den Methoden von Neumann und Quenstedt bei.

Die erste (Neumann's graphische Darstellung) kann man mit Miller *gnomische Projection* nennen.



Die Methode dieser Projection beruht bekanntlich auf dem Satze, dass die Centronormalen sämmtlicher Flächen einer und derselben Zone in eine Ebene und folglich die Durchschnittspunkte aller dieser Normalen mit irgend einer beliebigen, als Constructionsfläche dienenden Ebene in eine gerade Linie fallen. Solche gerade Linien nennt Neumann *Zonenlinien* und die Durchschnittspunkte der Flächen-Normalen mit der Constructionsfläche *Flächenorte*.[1]) Für die Constructionsfläche ist auf der oben angegebenen Zeichnung eine Fläche gewählt, die parallel mit der Fläche des basischen Pinakoids = oP und durch die Einheit der Verticalaxe geht.

Die zweite (Neumann's graphische Darstellung) kann man, mit Miller, *stereographische Projection* nennen.

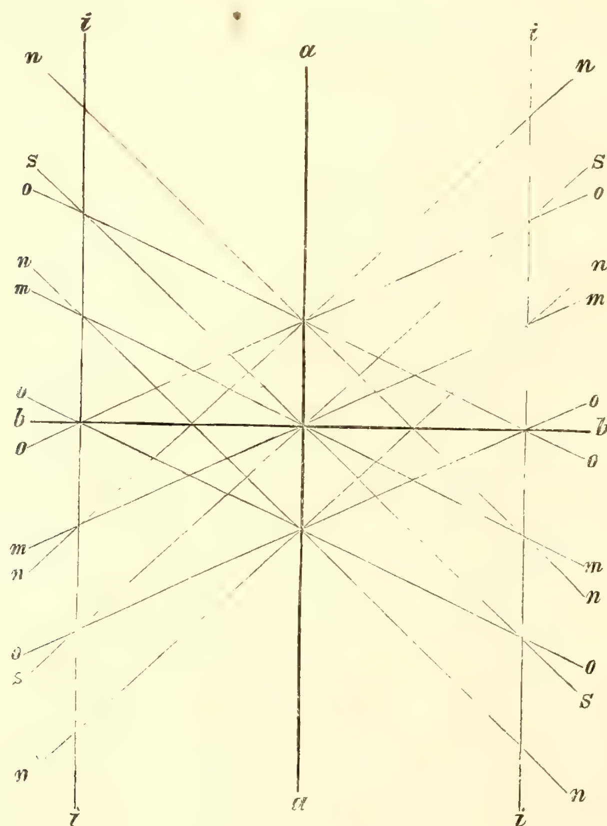


In dieser stereographischen Projection werden, bekanntlich, die Punkte und Kreise einer Kugeloberfläche auf die Ebene eines grössten Kreises der Kugel bezogen, indem man jene Punkte und Kreise mit dem Pole des letzteren durch gerade Linien verbindet. Also einem in dem Pole des grössten Kreises oder des *Grundkreises* befindlichen Auge wird sich die Projection eines jeden Punktes ebenso darstellen, wie die Zeichnung, welche wir erhalten, wenn wir die Punkte bestimmen, in welchen die Ebene des Grundkreises von jenen Fahrstrahlen getroffen wird.

1) Beiträge zur Krystallonomie von F. C. Neumann. Berlin und Posen. 1823. S. 6.

Die oben gegebene Zeichnung ist unter folgender Voraussetzung ausgeführt: a) der Mittelpunkt der Kugeloberfläche fällt mit dem Mittelpunkt des Krystalls zusammen; b) die Centronormalen sämmtlicher Flächen sind bis zum Durchschnitt dieser Kugeloberfläche ausgedehnt; c) die Ebene des Grundkreises (Constructionsfläche) geht durch den Mittelpunkt des Krystalls, parallel mit der Fläche des basischen Pinakoids = oP, und endlich d) die Durchschnittspunkte der Centronormalen einer Hälfte der Kugeloberfläche (obere oder untere) sind durch gerade Linien mit dem Pole der anderen Hälfte dieser Kugeloberfläche (wo das Auge sich befindet) verbunden.

Die dritte (Quenstedt's graphische Darstellung) kann man mit Naumann *Linear Projection* nennen.



Die Methode dieser Projection beruht bekanntlich auf dem Satze, dass sich sämmtliche Flächen einer Zone, wenn solche sich selbst parallel auf einen und denselben Punkt transportirt werden, in einer und derselben Linie schneiden, welche natürlich keine andere als die Zonenlinie ist. Wird nun eine solche Zone von irgend einer beliebigen Ebene oder Constructionsfläche geschnitten, so stellt sich ihr Durchschnitt gewöhnlich als ein System von geraden Linien dar, welche sich in einem und demselben Punkte schneiden; ausgenommen sind nur diejenigen Zonen, deren Zonenlinien der Constructionsfläche selbst parallel liegen, und deren Durchschnitt daher ein System von Parallellinien darstellen wird.

In der oben gegebenen Zeichnung sind alle Flächen sich selbst parallel auf einen und denselben Punkt, der in der Einheit der Verticalaxe a liegt, transportirt. Als Constructionsfläche ist eine Fläche gewählt, welche durch den Mittelpunkt des Krystalls und parallel mit der Fläche des basischen Pinakoids = oP geht.

2) F. Hessenberg ist, theils nach seinen eigenen Beobachtungen, die er an amerikanischen Chrysoberyllkrystallen angestellt hat, theils mit Hilfe der Figuren, welche in Dana's Mineralogie gegeben worden sind, zu dem Schlusse gelangt, dass die Zwillings-

gruppen des Chrysoberylls sich bisweilen sehr mannigfaltig gestaltet zeigen und dass unter denselben sich nicht bloss solche befinden, die aus drei, sondern auch aus sechs gekreuzten oder zwölf juxtaponirten Individuen bestehen, welche sich abwechselnd in $3\breve{P}\infty$ und $a = \infty\breve{P}\infty$ berühren. F. Hessenberg hat in seiner interessanten Abhandlung «über die Zwillinge des Chrysoberylls [1])» den für mich so schmeichelhaften Wunsch geäussert, meine Meinung über die Zwillingsgruppen des russischen Alexandrits zu erfahren. Ich halte es daher für meine Pflicht, hier einige Worte über diesen Gegenstand zu sagen.

Die grosse Anzahl von Alexandritkrystallen, die ich Gelegenheit gehabt habe, zu untersuchen, veranlassten mich anzunehmen, dass die Zwillingsgruppen dieses Minerals zweierlei Arten der regelmässigen Verwachsung darbieten, nämlich: a) alle die sogenannten Drillinge des Alexandrits (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8) sind aus drei gekreuzten oder durchwachsenen Individuen zusammengesetzt, und haben als Zwillingsebene eine Fläche des Brachydomas $i = \breve{P}\infty$. b) Die selten vorkommenden Zwillinge (Fig. 9 und 10) sind nach dem Gesetze: die Zwillingsebene eine Fläche des noch nicht beobachteten Brachydomas $3\breve{P}\infty$ gestaltet.

Eine andere Art von Zwillingsgruppen habe ich nie in Alexandritkrystallen wahrgenommen.

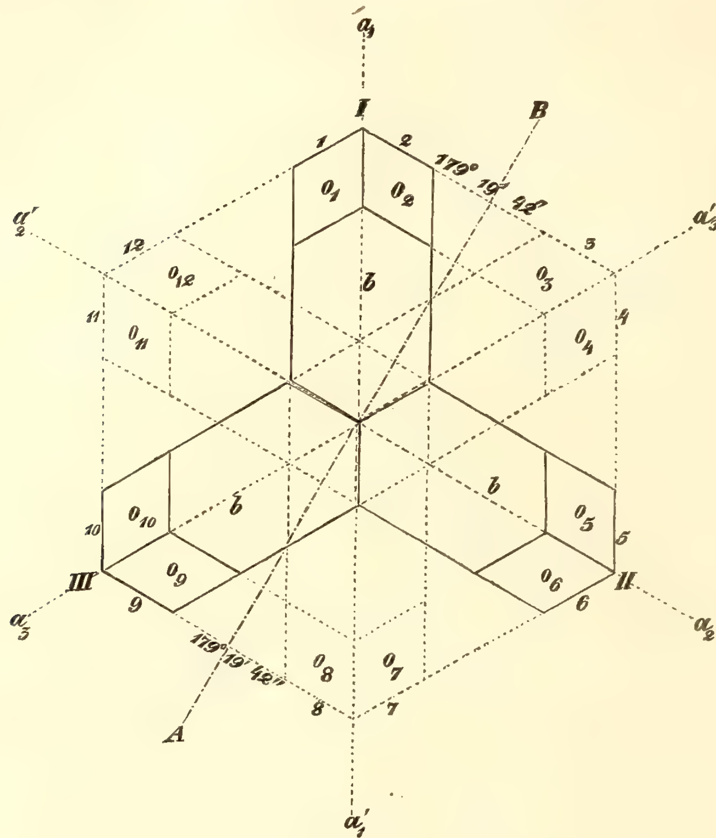
Auf den ersten Blick könnte man glauben, dass es, der Gleichförmigkeit wegen, viel besser wäre, ein einziges Gesetz für die Zwillingsbildung anzunehmen, d. h. die Fläche $3\breve{P}\infty$ als Zwillingsebene für die Zwillinge, so wie für die gekreuzten Drillinge [2]) zu betrachten. Mir scheint es indessen doch, dass eine solche Betrachtung weniger befriedigend ist, als die oben erwähnte. Wenn wir annehmen wollen, dass die Drillinge des Alexandrits aus drei gekreuzten Individuen bestehen, deren Zwillingsebene $= 3\breve{P}\infty$ ist, so erhalten wir eine scheinbar hexagonale Pyramide, deren alle Seitenkanten die gebrochenen Linien sind, nämlich an vier solcher Seitenkanten erhalten wir einen einspringenden Winkel $= 179° 33' 10''$ und an den zwei gegenüberliegenden Seitenkanten einen ausspringenden Winkel $= 179° 46' 38''$. Seinerseits bildet natürlich jedes Flächenpaar, welches an den ersten Seitenkanten anliegt, einen einspringenden Winkel $= 179° 41' 40''$ und das, welches an den zweiten Seitenkanten anliegt, einen ausspringenden Winkel $= 179° 50' 52''$. Diese Winkel sind gewiss sehr unbedeutend, doch man erhält solche.

Wenn wir dagegen annehmen wollen, dass die Alexandritdrillinge aus drei gekreuzten Individuen zusammengesetzt sind, nach dem Gesetze, dass die Zwillingsebene derselben eine Fläche des Brachydomas $i = \breve{P}\infty$ ist, so erhalten wir eine scheinbare hexagonale Pyramide,

1) Mineralogische Notizen von Friedrich Hessenberg Nr. 4 (Dritte Fortsetzung). Frankfurt a. M., 1861, S. 24 — 27. (Aus den Abhandlungen der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Bd. VI besonders abgedruckt.)

2) Diese kann man auch in diesem Falle als eine Gruppe ansehen, die aus sechs Individuen zusammengesetzt ist.

bei der vier Seitenkanten gerade Linien und nur zwei gegenüberliegende Seitenkanten gebrochene Linien, mit einem einspringenden Winkel = 179° 19′ 42″ sind. Aus diesem Grunde fällt jedes Paar der an den vier Seitenkanten gränzenden Flächen in eine und dieselbe Ebene und bloss zwei Paar der übrigen Flächen bilden einen einspringenden Winkel = 179° 32′ 28″. Die hier beigefügte Figur erklärt diese Drillingsart am Besten.



In dieser Figur sind die drei Fundamental-Individuen durch I, II und III bezeichnet. Die Verticalaxe des I. Individuums ist durch a_1 und ihre Verlängerung durch a'_1, die Verticalaxe des II. Individuums ist durch a_2 und ihre Verlängerung durch a_2', und die Verticalaxe des III. Individuums durch a_3 und ihre Verlängerung durch a'_3 bezeichnet. Die Flächen der Grundpyramide o = P, die sich auf den Individuen I, II und III und auf ihren Verlängerungen befinden, sind durch o_1, o_2, o_3 . . . . o_{12} und die makrodiagonalen Kanten dieser Pyramiden durch 1, 2, 3. . . . 12 bezeichnet.

Der Zwischenraum zwischen den Flächen i = $\breve{P}\infty$ des I und III Individuums ist = 0° 40′ 18″.

Die Verticalaxen der drei durchwachsenen Individuen I, II und III bilden gegen einander folgende Winkel:

$$\left.\begin{array}{l} a_1 : a_2' \\ a_2 : a_1' \\ a_2 : a_3' \\ a_3 : a_2' \end{array}\right\} = 60^\circ\ 13'\ 26''. \qquad \left.\begin{array}{l} a_1 : a_3' \\ a_3 : a_1' \end{array}\right\} = 59^\circ\ 33'\ 8''.$$

Die makrodiagonalen Kanten der Grundpyramide o = P dieser drei Individuen bilden folgende Winkel:

$$\left.\begin{array}{r} 4 : 5 \\ 6 : 7 \\ 10 : 11 \\ 1 : 12 \end{array}\right\} = 180^\circ\ 0'\ 0''. \qquad \left.\begin{array}{r} 2 : 3 \\ 8 : 9 \end{array}\right\} = 179^\circ\ 19'\ 42''.$$

Und endlich die Flächen der Grundpyramiden o = P dieser drei Individuen bilden gegen einander folgende Winkel:

$$\left.\begin{array}{l} o_4 : o_5 \\ o_6 : o_7 \\ o_{10} : o_{11} \\ o_1 : o_{12} \end{array}\right\} = 180^\circ\ 0'\ 0''. \qquad \left.\begin{array}{l} o_2 : o_3 \\ o_8 : o_9 \end{array}\right\} = 179^\circ\ 32'\ 28''.$$

Zieht man alles bis jetzt Gesagte in Betracht, so gelangt man unwillkührlich zu dem Schlusse, dass man besser thut, für die Zwillingsgruppen des Alexandrits zwei Zwillingsgesetze anzunehmen, d. h. in den Drillingen eine Fläche des Brachydomas i = $\breve{P}\infty$ und in den Zwillingen eine Fläche des Brachydomas $3\breve{P}\infty$ als Zwillingsebene.

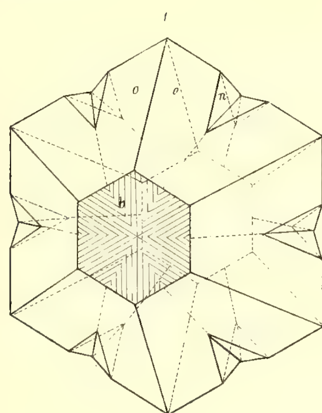
Die Annahme zweier verschiedener Gesetze für die Zwillingskrystalle ein und desselben Minerales bietet natürlich keine Schwierigkeit dar, denn ein solcher Fall wiederholt sich bekanntlich sehr oft in so vielen anderen Mineralien, wie z. B. im Feldspath, Staurolith u. s. w.

Die Verticalaxen zweier Indivividuen eines Zwillings (Zwillingsebene = $3\breve{P}\infty$) bilden gegeneinander den Winkel = $59^\circ\ 46'\ 36''$.

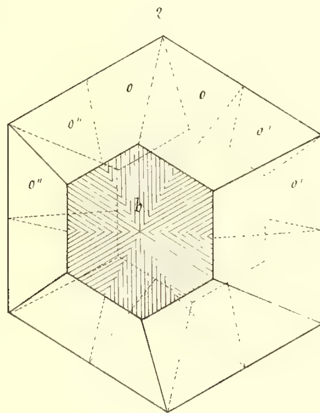


ALEXANDRIT.

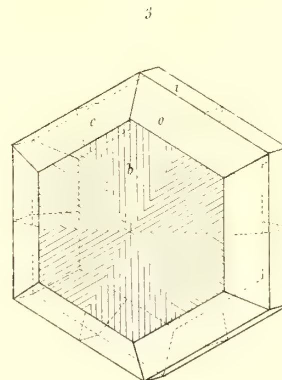
1



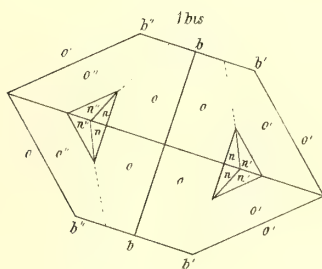
2



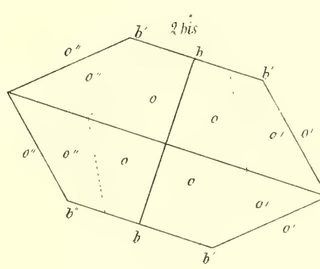
3



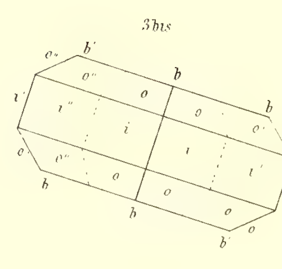
1 bis



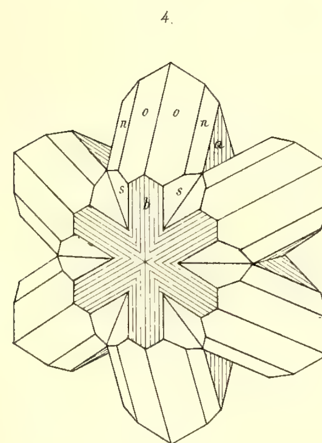
2 bis



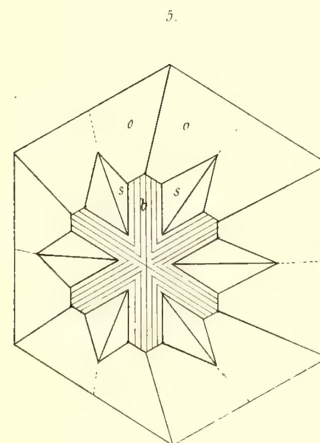
3 bis



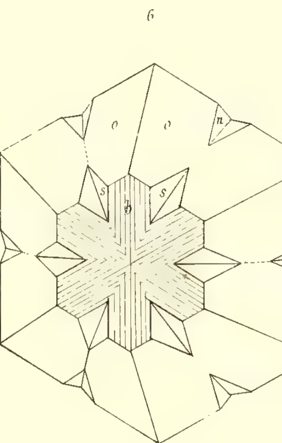
4.



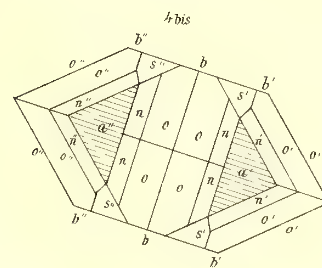
5.



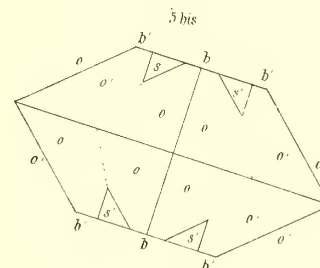
6



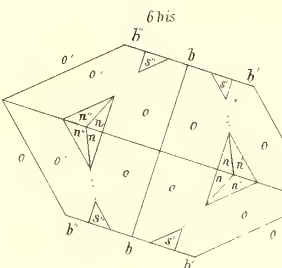
4 bis



5 bis



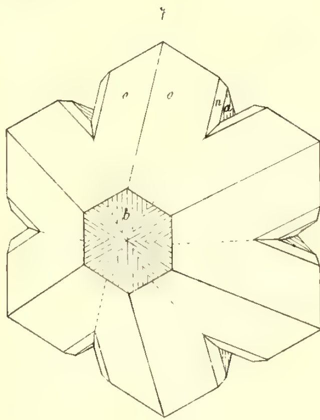
6 bis



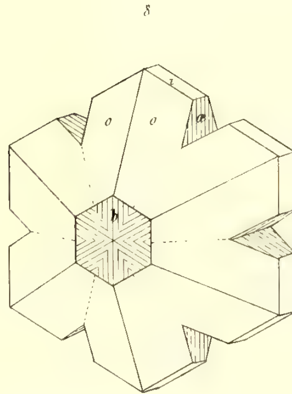
Lith. A. Münster.

ALEXANDRIT.

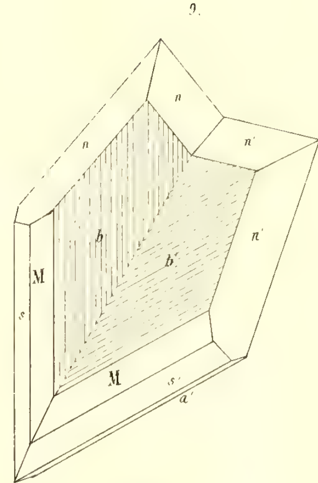
7.



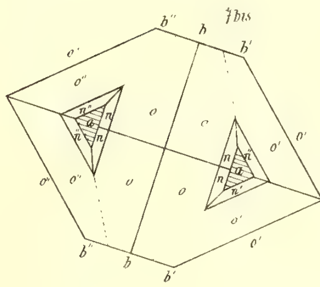
8.



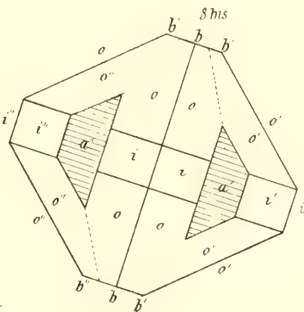
9.



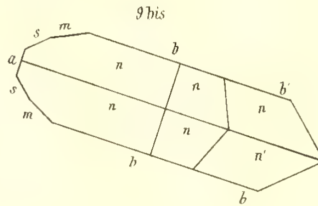
7 bis.



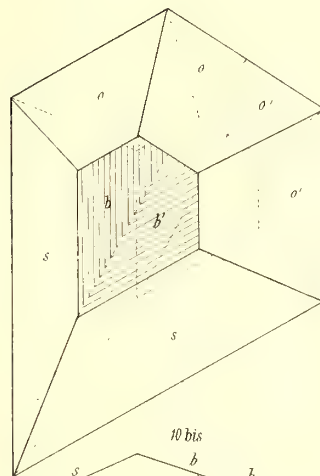
8 bis.



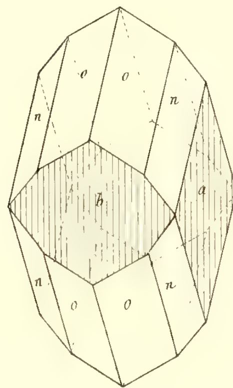
9 bis.



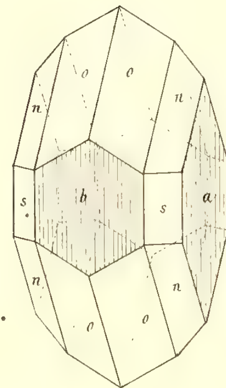
10.



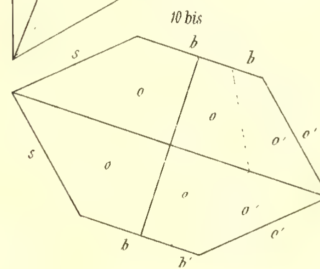
11.



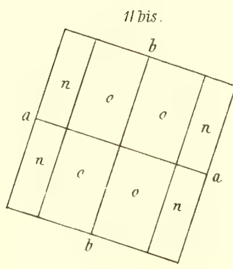
12.



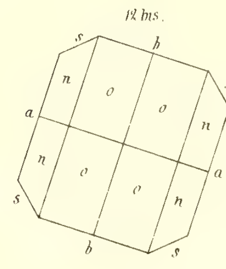
10 bis.



11 bis.



12 bis.



Lith. A. Münster

Grosse Alexandrit - Druse aus der Sammlung des Hrn. P. A. v. Kotschubey. Taf. III.



Lith. R. Munster

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME V, N° 3.

UNTERSUCHUNG

EINER UNREGELMÄSSIGEN

VERTHEILUNG DES ERDMAGNETISMUS

IM

NÖRDLICHEN THEILE DES FINNISCHEN MEERBUSENS.

VON

R. Lenz.

(Mit 3 Karten.)

Der Akademie vorgelegt am 14. Februar 1862.

ST. PETERSBURG, 1862.

Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg Eggers et Comp., **in Riga** Samuel Schmidt, **in Leipzig** Leopold Voss.

Preis: 70 Kop. = 23 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
Im Juni 1862. K. Vesselofski, beständiger Secretär.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde in der Umgegend der Insel Jussar-ö, im nördlichen Theile des Finnischen Meerbusens, etwa 20 Werst südlich vom Städtchen Eknäs, zufällig eine bedeutende Unregelmässigkeit in den Angaben des Compasses bemerkt; diese Entdeckung veranlasste Herrn Gethe und noch einige andere Schweden eine Beobachtungsreihe über die Declination der Magnetnadel in jener Gegend zu unternehmen, und das Resultat dieser Untersuchung bestätigte vollkommen die bemerkte Unregelmässigkeit der Declination um Jussar-ö. An 6 Punkten fanden die Beobachter folgende Declinationen: 115° 30′ O über dem unterseeischen Felsen Segerstein, an 2 Punkten der Insel Vester-gadd 15° W und 140° W, und an mehreren anderen Orten auf dem Wasser 138° O, 138° W und 81° O.

Für Schiffe, welche in die Gegend von Jussar-ö gelangen sollten, konnte eine so starke Unregelmässigkeit in der Richtung der Boussole von höchst verderblichen Folgen sein, wie dieses auch schon Gethe bemerkt, indem er sagt, die Umgegend von Jussar-ö sei in einen schlimmen Ruf gekommen in Folge der häufigen Unglücksfälle, welche sich dort ereignet; zum Belege führt Gethe 6 Schiffbrüche in dieser Gegend an und es wäre leicht, aus neuerer Zeit noch Beispiele hiefür zu finden. Um ähnlichen Unglücksfällen vorzubeugen, musste die anomale Declination in der Umgegend Jussar-ö's genauer untersucht werden; deshalb schlug der derzeitige russische Marineminister dem Admiralitäts-Collegio im Jahre 1815 vor, eine Expedition in die Gegend Jussar-ö's auszurüsten, um dort die erwähnte Anomalie genauer zu untersuchen, und namentlich um festzustellen, bis wie weit sich dieselbe von Jussar-ö erstrecke und wo ihr Einfluss auf die Compassnadel aufhöre. Das Collegium beauftragte mit der Ausführung dieser Untersuchungen 3 Steuermannsgehülfen, die Herren Choljaseff (Холязевъ), Babuschin (Бабушинъ) und Kusmin (Кузьминъ), welche 3 Jahre, von 1815 — 1817, mit der Arbeit sich beschäftigten. Die Resultate ihrer Beobachtungen sind im 4. Bande der Schriften des Admiralitäts-Departements [1]) bekannt gemacht und umfassen eine grosse Anzahl von Declinationen, etwa 200, in der Umgegend von Jussar-ö, sowie auch einige Inclinationen. Ausserdem setzte die Expedition die Grenzen der Unregelmässigkeit in den Angaben des Compasses fest und fand, dass man die De-

1) Записки Адмиралтейскаго Департамента. IV томъ.

clination 6 Werst von Jussar-ö aus bereits als wenig von der normalen abweichend betrachten kann. Die Beobachtungen der Expedition waren jedoch auf einem Ruderboote gemacht worden, und man kann ihnen daher keinen hohen Grad von Genauigkeit zusprechen. Dieser letzte Umstand, sowie auch die grosse Bedeutung, welche einer Erforschung und sicheren numerischen Bestimmung der anomalen Declinationen um Jussar-ö für die Seefahrer zuzuschreiben ist, veranlasste den Herrn Capitän Borissow (Борисовъ) im Jahre 1859 von neuem eine Untersuchungsreihe über diesen Gegenstand anzustellen. Auf eine grosse Zahl von Beobachtungen sich stützend, bestimmte er eine Grenzlinie der Anomalie, ausserhalb welcher die Abweichungen des Compasses von der normalen Lage für den Seefahrer nicht mehr zu befürchten sind. Als eine solche Abweichung von der normalen Lage nahm er $1\frac{1}{2}°$ auf die eine oder die andere Seite an, und zog die Grenzlinie, auf die ich am Ende dieser Abhandlung noch einmal zurückkomme, etwa 10 Werst südlich von Jussar-ö, also weiter als es die Expedition von 1815 gethan hatte. Da die Beobachtungen Herrn Borissow's auf einem eisernen Dampfschiffe gemacht wurden, auf welchem die Deviation des Compasses zwar für verschiedene Lagen des Schiffes bekannt, aber auch sehr gross war, und sich bis auf 18° belief, so hat Herr Borissow recht, wenn er sagt, dass seine Messungen zu ungenau seien für eine wissenschaftliche Erforschung der Anomalie; gewiss aber wird den Beobachtungen Herrn Borissow's Niemand den grossen Werth absprechen, welchen sie für den Seefahrer haben.

Einen viel höheren Grad von Genauigkeit können die Beobachtungen des Herrn Iwaschinzow (Ивашинцовъ) beanspruchen, welche er im Jahre 1849 ausführte. Die Regierung beauftragte diesen ausgezeichneten Beobachter mit einer Untersuchung über die magnetische Declination an mehreren, längs dem Ufer des Finnischen Meerbusens gelegenen, Punkten, zu deren Zahl auch Jussar-ö gehörte. Wo Herr Iwaschinzow auf festem Boden, auf Klippen und Inseln, beobachtete, bestimmte er die Declination mittelst zweier magnetischer Theodolite, so dass an solchen Punkten die Beobachtungen gewiss bis auf wenige Minuten genau sind. Auf solche Weise bestimmte Herr Iwaschinzow die Declination an 2 Punkten in der Gegend Jussar-ö's, von denen einer auf der Insel Jussar-ö selbst gelegen ist, der andere aber auf Büs-ö, einer Insel nördlich von Jussar-ö. Ausserdem beobachtete Herr Iwaschinzow die magnetische Declination noch auf 26 Punkten im Süden und Osten von Jussar-ö, da aber diese Beobachtungen vom Boote aus mit einem Peilcompasse angestellt sind, so muss man ihnen einen geringeren Grad von Genauigkeit zuschreiben.

Alle angeführten Beobachter haben gefunden, dass in der Umgegend von Jussar-ö eine bedeutende locale Anomalie in der magnetischen Declination stattfindet, andere Beobachtungen im Finnischen Meerbusen beweisen jedoch, dass eine solche Anomalie sich viel weiter erstreckt als auf die Umgebungen von Jussar-ö. Obgleich schon von meinem Vater eine Zusammenstellung der Resultate verschiedener Beobachter im Finnischen Meerbusen mitgetheilt ist[1]), so wiederhole ich dieselbe an diesem Orte, um alles über diesen Punkt

1) Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg 1860 t. Ier.

Bekannte hier zu vereinen. Ich füge hiebei die bezügliche Stelle aus dem Bulletin wörtlich mit.

«Allein die Unregelmässigkeiten in der Angabe des Compasses erstrecken sich nicht bloss auf die unmittelbare Umgebung der Insel Jussari, sondern ähnliche Abweichungen von der Normallage, wenn auch weniger stark, zeigen die Beobachtungen Reineke's und besonders die zahlreichen Beobachtungen Sarudnji's (Зарудный) auf den an den Küsten Estlands gelegenen Inseln Worms, Dagö, Ösel und den kleineren zwischen ihnen gelegenen Inselchen. Auf Worms z. B. ist die Abweichung in der Mitte der Insel nur $5\frac{1}{2}°$, am östlichen Ende 9° 23′, am westlichen 8° 2′. Auf Dagö finden wir am nördlichen Ufer beim Orte Kertel eine Abweichung 10° 35′, was vielleicht einer regelmässigen Declinationsvertheilung ziemlich nahe kommen mag, dagegen in nicht grosser Entfernung nach Osten ist die Declination 8° 38′, im Kanal zwischen Dagö und Worms nur 7° 43′, auf den nahe der Ostspitze von Dagö gelegenen Inselchen finden wir nahe von einander die Declinationen 11° 16′, 11° 25′, 8° 35′, 8° 21′, 8° 5′, 6° 58′, 7° 9′ u. s. f. Die Insel Moon zeigt 7° 52′ und etwas östlicher 8° 50′, 7° 17′; die Insel Ösel an der nördlichsten Spitze $9\frac{3}{4}°$, mehr östlich $9\frac{1}{2}°$, 9°, $10\frac{1}{2}°$, wo die letzte Declination der normalen am nächsten kommt. Endlich geben die Seekarten die Declination im Rigaischen Meerbusen $7\frac{1}{2}°$, nahe bei Riga 6° 40′, was jedenfalls von einer regelmässigen Vertheilung sehr abweichend ist. So zieht sich also die starke Anomalie in der Vertheilung der erdmagnetischen Kräfte, welche wir bei Jussari kennen gelernt haben, nahezu in der Meridian-Richtung noch weit hinab nach Süden bis ins Land hinein, welches den Rigaischen Meerbusen im Süden begrenzt. Dass diese Linie der magnetischen Localwirkung auch nach Norden hin nicht an der finnischen Küste ende, sondern sich weit ins Land hinein erstrecke, das beweist mir die mündliche Mittheilung des vor Kurzem aus Chorasan zurückgekehrten Reisenden Ad. Göbel, der auf einer früheren Reise in Finnland nördlich von Tammerfors und Tawastehus, also beinahe im Meridian Jussari's, beobachtete, dass sein Compas fast ganz seine Richtkraft einbüsste; eine ähnliche Beobachtung machte er mehr östlich auf dem See Pjelis. Ob sich die Localanziehung endlich in Estland noch weit nach Osten hineinerstrecke, bleibt noch zu ermitteln; jedenfalls ist die Declination von 11°, welche Iwaschinzow in Hapsal fand, zu gross für eine normale Vertheilung, dagegen scheinen die Declinationen von $8\frac{1}{4}$ in Helsingfors und Reval ziemlich normal zu sein.»

Alle angeführten Untersuchungen in der Umgegend von Jussar-ö beschränken sich nur auf die anomale Declination in dieser Gegend, mit Ausnahme der geringen Zahl von Beobachtungen der Inclination, welche man der Expedition von 1815 zu verdanken hat. Andere Naturforscher, welche sich mit der Bestimmung der magnetischen Coordinaten in Finnland beschäftigt haben, wie z. B. Herr Professor Kämtz in Dorpat, haben die Umgegenden von Jussar-ö nicht besucht. Die Bestimmung der Declination allein, ohne die der anderen magnetischen Coordinaten, hat jedoch nur einen geringen wissenschaftlichen Werth, da man aus der Declination allein keinen Schluss ziehen kann auf die Unregel-

*

mässigkeit der Vertheilung des Erdmagnetismus in dieser Gegend, obgleich die Bestimmung gerade dieser Coordinate den grössten Werth für den Seefahrer hat. In der That kann an einem Orte die Declination vollkommen normal sein, obgleich hier eine starke Anomalie herrscht, deren Vorhandensein sich dann durch die Unregelmässigkeiten der anderen 2 Coordinaten zeigen würde; wenn aber auch eine Ablenkung des Compasses von der normalen Richtung beobachtet wird, so lässt sich aus diesem Factum noch kein Schluss ziehen auf den Ort der Anomalie; ist z. B. die westliche Declination eines Ortes zu gross, so kann diese Erscheinung erklärt werden sowohl durch einen östlich vom Beobachtungsplatz gelegenen Nordpol, als auch durch einen Südpol, der sich im Westen befindet. Welche von diesen Erklärungen angenommen werden müsse, kann nur durch die Bestimmung der übrigen 2 Coordinaten entschieden werden. Zur Lösung der Frage über die Anomalie ist es daher nothwendig, alle 3 magnetischen Coordinaten zu messen, hieraus muss man dann die Unregelmässigkeit einer jeden von ihnen bestimmen und dann erst kann man es versuchen zu entscheiden, wo und worin der Grund der Anomalie zu suchen sei.

Eine so interessante Naturerscheinung, wie die erwähnte Anomalie in geringer Entfernung von Petersburg, veranlasste die Academie der Wissenschaften im Jahre 1860 eine Expedition nach Jussar-ö auszurüsten und mir wurde der ehrenvolle Auftrag zuertheilt, im Sommer 1860 eine grössere Untersuchungsreihe über die Unregelmässigkeiten der magnetischen Coordinaten in der Umgegend Jussar-ö's auszuführen. Zu diesem Zwecke erhielt ich von der Academie der Wissenschaften folgende Instrumente: 1) Einen Inclinator, vom Mechaniker Krause gearbeitet. 2) Einen magnetischen Theodoliten, verfertigt vom Mechaniker des physicalischen Laboratoriums der Academie. 3) Einen kleinen Hansteenschen Schwingungsapparat. 4) Einen Kreis von Pistor, der bis auf 10 Minuten getheilt war. 5) Einen Taschenchronometer von Brockbanks.

Der mir anvertraute magnetische Theodolit, von dessen Güte ich mich schon früher, während einer, bis jetzt noch unedirten, Reise in Persien und Afghanistan, überzeugt hatte, ist mit einigen Modificationen nach dem Principe des Lamont'schen construirt. Der Kreis dieses Instrumentes hat einen Durchmesser von 110^{mm} und ist von 10 zu 10 Minuten getheilt, mit Hülfe der Nonien können 10 Secunden abgelesen werden. Das Fernrohr vergrössert 6 mal und hat ein Objectiv von 18^{mm} Durchmesser, die parallelepipedische Nadel ist 50^{mm} lang, 7^{mm} breit und 1^{mm} dick, der Spiegel rund und von 18^{mm} Durchmesser. Um die Genauigkeit beurtheilen zu können, welche man den Beobachtungen mit dem beschriebenen Instrumente zuschreiben kann, führe ich hier 2 Bestimmungen der Declination in Petersburg an, die mit diesem Theodoliten am 6. (18.) Juli und am 22. Juli (3. August) 1861 gemacht wurden.

Ich fand die Declination am	6. (18.) Juli um Mittag	$= 3^\circ 57' 47''$ W
	22. Juli (3. Aug.) » »	$= 3\ 53\ 38$ »
	Differenz	$= -4'\ 9''$

Nun aber zeigen die Beobachtungen im Petersburger magnetischen Observatorium, dass

vom Mittage des 6. Juli bis zum Mittage des 22. Juli die Declination sich um 2′ 15″ vermindert hatte, so dass also mehr als die Hälfte der Differenz zwischen den 2 von mir beobachteten Declinationen einer wirklichen Aenderung derselben zuzuschreiben ist und auf die Fehler der Beobachtung nur 1′ 54″ fallen. Ich habe übrigens die Genauigkeit meiner Messungen der Declination in der Gegend von Jussar-ö nicht bis zu einer solchen Grenze getrieben, da in Folge von Umständen, welche ich später berühre, in die Beobachtuugen sich grössere Fehler als der erwähnte einschleichen konnten.

Das Inclinatorium, welches zur Bestimmung der Neigung der Magnetnadel diente, hat einen Kreis von 130^{mm} Durchmesser und ist bis 20 Minuten getheilt, die Ablesung geschieht mittelst Lupen und nach Augenmaass lassen sich noch zwei Minuten abschätzen. Zum Inclinatorium gehören zwei Nadeln, die noch vor meiner Abreise so gut berichtigt waren, dass alle Ablesungen bei verschiedener Lage der Nadeln, vor- und nachdem dieselben ummagnetisirt waren, innerhalb eines Grades fielen. Bei solchen Umständen konnte die Inclination nach der Borda'schen Formel, als arithmetisches Mittel, berechnet werden. Die Angaben der 2 Nadeln stimmten nicht völlig unter einander, doch war der Unterschied nicht gar gross und ich habe das Mittel aus beiden, als der Wahrheit am nächsten kommend, angenommen. Folgende Zusammenstellung zeigt die Differenzen zwischen den mit Hülfe beider Nadeln bestimmten Inclinationen:

Nadel No. 1	70° 59,′7	75° 5,′6
Nadel No. 2	71 17,4	75 15,1
Mittel	71 8,6	75 10,4
Correction der Nadel No. 1	+ 8,′9	+ 4,′8
Correction im Mittel	+ 6,′8	

Eine grössere Zahl von Vergleichungen zwischen den Angaben beider Nadeln kann ich nicht anführen, da bald nach dem Beginne meiner Arbeiten die Achse der Nadel No. 2 brach, so dass ich in Folge dessen mich genöthigt sah, alle Messungen nur mit der einen Nadel No. 1 auszuführen; zu der auf diese Weise gefundenen Neigung gab ich dann eine Correction von + 6,′8 zu. Um das Inclinatorium in die Ebene des magnetischen Meridians einzustellen, benutzte ich ein Verfahren, das zwar weniger genau ist, als das gewöhnliche, dafür aber auch weniger Zeit in Anspruch nimmt. Zu diesem Zwecke schloss ich in ein kleines durch Glas gedecktes Gehäuse eine Compassnadel ein, die, auf einer Spitze sich drehend, hiebei mit ihren Enden einen unter ihr befestigten Kreisbogen von 20° durchlief, welcher in einzelne Grade getheilt war. Dieses Gehäuse wurde auf den oberen Rand des Inclinatoriums gesetzt, darauf wurde das letztere mit Hülfe des Compasses in den magnetischen Meridian gestellt und nach Beseitigung des Compasses die Inclination gemessen. Um den Compass stets in gleicher Stellung zum Inclinatorium aufzusetzen, war der erstere mit 2 starken und federnden Klammern versehen, welchen 4 Einschnitte im Gehäuse des Inclinatoriums entsprachen; in diese Einschnitte wurden die

Klammern gesetzt und liessen dann durchaus keine Verschiebung zu. Da die Nulllinie des Compasses nicht ganz in der Ebene des Kreises am Inclinatorium lag, so musste der Winkel zwischen denselben bestimmt werden; zu diesem Zwecke verfuhr ich auf folgende Weise: ich stellte das Inclinatorium so ein, dass die Compassnadel auf 0° zeigte und notirte die Ablesung a am Horizontalkreise des Inclinatoriums; alsdann, nach Entfernung des Compasses, stellte ich das Instrument in den magnetischen Meridian nach der gewöhnlichen Methode, indem ich die 2 Stellungen des Kreises bestimmte, in welchen die Nadel senkrecht stand und dann das Mittel aus den 2. Ablesungen b am Horizontalkreise nahm. Der Unterschied $b - a$ in den 2 Ablesungen des Horizontalkreises zeigte nun an, um wie viel das Instrument zur Einstellung in den Meridian gedreht werden musste, wenn es vorher so gestanden hatte, dass die Compassnadel auf 0° einspielte. Folgende Data, die aus verschiedenen Epochen meiner Reise genommen sind, zeigen, dass während der Dauer der Expedition die erwähnten Unterschiede oder Correctionen constant geblieben sind:

$a =$	235° 48′	309° 40′	180° 40′	76° 44′	15° 18′
$b =$	237 14	311 13	181 56	78 15	16 34
$b - a =$	1° 26′	1° 33′	1° 16′	1° 31′	1° 16′

War das Inclinatorium also so gestellt worden, dass die Compassnadel auf 0° zeigte, so bedurfte es nur einer Drehung von 1° 26′ oder 1° 33′ u. s. w. um es in die Ebene des magnetischen Meridians einzustellen. Auf diese Weise geschah die Einstellung sehr rasch und für meinen Zweck mit vollkommen genügender Genauigkeit.

Zur Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus beobachtete ich die Schwingungszeiten einer parallelepipedischen Nadel von 55^{mm} Länge, 6^{mm} Breite und 2^{mm} Dicke; hiebei setzte ich voraus, dass das magnetische Moment der Nadel sich während der Reise nicht geändert habe; um jedoch eine Controle für die Unveränderlichkeit der Nadel zu haben, bestimmte ich hin und wieder die Schwingungen noch zweier anderer Nadeln von cylindrischer Gestalt, deren Länge 92^{mm} und deren Dicke 2^{mm} betrug. Ist der Magnetismus der 3 Nadeln constant geblieben, so müssen auch die Quadrate ihrer Schwingungszeiten in einem constanten Verhältnisse zu einander stehen. Bedeuten demnach t und t_1 die Schwingungszeiten der ersten, t' und t'_1 die der zweiten, t'' und t''_1 die der dritten Nadel, so hat man, in der Voraussetzung, der Magnetismus der Nadeln sei constant geblieben, folgende Gleichungen:

$$\frac{t^2}{t'^2} = \frac{t_1}{t'_1} = \ldots\ldots = A$$

$$\frac{t^2}{t''^2} = \frac{t_1}{t''_1} = \ldots\ldots = B$$

$$\frac{t'^2}{t''^2} = \frac{t'_1}{t''_1} = \ldots\ldots = C$$

wo A, B und C Constante bedeuten, und es ist nun durch die Beobachtungen zu bestimmen, ob in Wirklichkeit die Schwingungszeiten der 3 Nadeln diesen Gleichungen Genüge

leisten. Während meiner Reise habe ich an 3 verschiedenen Punkten nach grösseren Zeitintervallen Vergleiche zwischen den Schwingungszeiten aller 3 Nadeln angestellt und daraus folgende Verhältnisse der Quadrate der Schwingungszeiten bestimmt, wobei der Einfluss der Temperatur auf das magnetische Moment der Nadeln berücksichtigt ist, und die Schwingungen auf unendlich kleine Bögen reducirt sind:

$$A = \frac{t^2}{t'^2} = 0{,}81808 \qquad 0{,}82175 \qquad 0{,}83288$$

$$B = \frac{t'^2}{t''^2} = 0{,}50701 \qquad 0{,}50618 \qquad 0{,}50457$$

$$C = \frac{t'^2}{t''^2} = 0{,}61976 \qquad 0{,}61597 \qquad 0{,}60581$$

In diesen Gleichungen ist t die Schwingungszeit derjenigen Nadel, mit welcher ich beständig beobachtet habe und welche mit No. 0 bezeichnet ist, t' und t'' sind die respectiven Schwingungsdauern der cylindrischen Nadeln No. 1 und No. 2.

Da die Aenderungen der angeführten Verhältnisse proportional sind den Aenderungen der magnetischen Momente, so findet man für die letzteren:

Aenderung der Nadel No. 1 gegen No. 0	— 0,00449	— 0,01809
« « « No. 2 « No. 0	+ 0,00164	+ 0,00481
« « « No. 1 « No. 2	— 0,00612	— 0,02257

Aus den 3 Vergleichungen zog ich noch während meiner Reise den Schluss, dass das magnetische Moment der Nadeln sich wenig geändert habe, und namentlich schien mir dies auf Nadel No. 0 anwendbar; ich unterliess es daher dasselbe während der Reise zu messen; vor meiner Abreise jedoch und nach meiner Rückkunft habe ich das magnetische Moment der Nadel No. 0 bestimmt, und diese Bestimmungen haben mich vollends von der geringen Aenderung desselben überzeugt. Ich fand nämlich:

vor meiner Abreise........das Moment der Nadel No. 0 = $1{,}7096 . 10^6$
nach meiner Rückkunft aber « « « « « « = $1{,}7026 . 10^6$.

Diesen Bestimmungen liegt als Einheit zu Grunde das Millimeter und das Milligramm. Man sieht hieraus, dass die Aenderung nur = 0,0041 des ursprünglichen Werthes beträgt.

Den Einfluss der Temperatur auf das Moment der Schwingungsnadeln habe ich dadurch bestimmt, dass ich dieselben eine andere, die Declinationsnadel, ablenken liess, indem ich den ersten durch Eintauchen in Oel verschiedene Temperaturen mittheilte. Bezeichnet α den Temperaturcoëfficienten für 1° R., M_0 das magnetische Moment bei 0°, t die Temperatur nach Réaumur, so ist das magnetische Moment bei $t°$ nach der Formel:

$$M_t = M_0 (1 - \alpha t)$$

berechnet, und hier ist für die 3 Nadeln:

für Nadel No. 0 ..... $\alpha = 0{,}000509$
« « No. 1 ..... $\alpha = 0{,}000188$
« « No. 2 ..... $\alpha = 0{,}000149$

Bei der Berechnung der Schwingungsbeobachtungen sind mit Hülfe dieser Coëfficienten alle magnetischen Momente auf die Temperatur 0°, und die Schwingungen auf unendlich kleine Bögen reducirt.

Die Correction des Chronometers bestimmte ich mit dem Pistor'schen Kreise durch Beobachtungen correspondirender Sonnenhöhen, und fand auf diese Weise:

5. (17.)	Juni	um	Mittag	Correction	des	Chronometers	=	-0^h	3^m	$13,^s3$
15. (27.)	«	«	«	«	«	«	=	-0	2	38, 0
3. (15.)	«	«	«	«	«	«	=	-0	1	46, 9

Hieraus ergiebt sich der tägliche Gang des Chronometers:

vom 5. — 15. Juni = $+3,^s53$
« 15. Juni — 3. Juli = $+2,^s84$

Wenn eine Anomalie so bedeutend ist, und namentlich wenn sie sich in ihrer Intensität so sehr rasch von Ort zu Ort ändert, so hat man sich zur Erforschung einer solchen Erscheinung vorzüglich um eine möglichst grosse Anzahl von Beobachtungen zu bemühen, und lieber einige Genauigkeit zu opfern, wenn man dadurch die Menge der Beobachtungen vergrössern kann. Eine sehr rasche Aenderung der Anomalie bei einem Wechsel des Beobachtungsortes ist aber in der Gegend von Jussar-ö durchaus bemerkbar, und ich führe zum Belege dafür einige Beispiele an. Ein so rascher Wechsel zeigt sich z. B. auf 5 nahe bei einander und 5 Werst westlich von Jussar-ö liegenden Punkten, die auf der Karte mit den Nummern 16, 17, 18, 19 und 20 bezeichnet sind; die Declination an diesem Punkte ist resp.: 5° 47′ W, 6° 59′ W, 8° 33′ W, 0° 27′ O und 2° 40′ W. Als zweites Beispiel können die Punkte No. 57, 58 und 59, am Südostufer von Jussar-ö dienen, auf welchen ich die Declinationen 8° 38′ O, 2° 55′ W und 3° 46′ W fand; auf den Puncten 72 und 73, welche beide auf einer und derselben Insel liegen, sind die Declinationen = 7° 3′ W und 5° 30′ W, in geringer Entfernung von diesen Punkten in No. 74 und 75 sind sie 10° 52′ W und 11° 31′ W. Die raschesten Uebergänge findet man indessen auf der südöstlich von Jussar-ö gelegenen, Insel Stenland, welche auf der 2. Karte abgebildet ist. Obgleich diese Insel sehr klein ist (ihre Länge beträgt 150, ihre Breite nicht volle 50 Schritt), so ergaben sich an 5 Punkten derselben dennoch folgende Declinationen: 11° 4′ W, 163° 25′ W, 127° 1′ W, 65° 22′ W und 36° 12′ W.

Aus den angeführten Beispielen kann man sehen, wie rasch sich die Declination von Ort zu Ort ändert, dashalb habe ich bei Bestimmung dieser Coordinate nicht mit so grosser Genauigkeit beobachtet, wie es mein Instrument gestattete. Ich hielt es für überflüssig, die Declination bis auf 2′ genau zu bestimmen, wenn durch den Umstand, dass der Beobachtungsort sich nicht bis auf wenige Fuss sicher angeben liess, in die Beobachtung sich Fehler einschleichen konnten, welche grösser als 2′ waren, ja welche sich sogar, wie z. B. auf Stenland, bis zu einigen Graden erheben konnten. Was von der Declination gesagt ist, lässt sich auch auf die anderen magnetischen Coordinaten anwenden, und ich

glaube mich daher gerechtfertigt, wenn ich absichtlich von der Genauigkeit der Beobachtungen einen Theil opferte, um hierdurch an Zeit zu gewinnen, die ich dann auf Ansammlung eines zahlreichen Beobachtungsmaterials verwandte. Zu diesem Zwecke vereinfachte ich die Beobachtungsmethoden, wo es ohne wesentlichen Schaden für die Resultate und zugleich zeitgewinnend war. Bei der Bestimmung der Declination z. B. beobachtete ich die Nadel nur in einer Lage; um jedoch den Collimationsfehler des Spiegels zu eliminiren, bestimmte ich denselben dadurch, dass ich 5 mal während der Reise volle Beobachtungsreihen anwandte und aus ihnen eine Correction für die verkürzten Beobachtungsmethoden ermittelte. Folgende Tafel zeigt die auf solche Weise gefundenen Correctionen, die erste Spalte enthält die Angaben der Nadel, welche durch die volle Beobachtung gefunden wurden, die zweite Spalte enthält die Resultate bei verkürzter Methode, die dritte die Correctionen aus den 2 ersten, und die vierte Spalte endlich zeigt die Abweichungen dieser Correctionen von der mittleren.

Bestimmung des Collimationsfehlers des Spiegels.

1	2	3	4
240° 43′ 17″,5	239° 12′ 40″,0	+ 1° 30′ 37″,5	− 1′ 25″,5
139 45 15,0	138 12 20,0	+ 1 32 55,0	+ 0 52,0
52 54 10,0	51 19 55,0	+ 1 34 15,0	+ 2 12,0
318 15 27,5	316 43 0,0	+ 1 32 27,5	+ 0 24,5
86 58 17,5	85 28 17,5	+ 1 30 0,0	− 2 3,0
		Mittel + 1° 32′ 3″,0	

Aus dieser Tafel sieht man, dass während meiner Reise der Collimationsfehler des Spiegels constant geblieben war; die geringen Abweichungen vom Mittel, welche zu gleicher Zeit keiner Gesetzmässigkeit folgen, sind in den Grenzen der Beobachtungsfehler enthalten und ich bin daher zu dem Schlusse berechtigt, dass während der Reise die Nadel ihre Lage gegen den Spiegel nicht verändert habe. Bei Berechnung der Declinationsbeobachtungen habe ich, wenn dieselben nach der verkürzten Methode angestellt worden waren, zu der Lage der Nadel eine Correction von + 1° 32′ 3″,0 hinzugefügt, und die Fehler, welche in Folge der Vereinfachung bei den Beobachtungen in das Endresultat sich können eingeschlichen haben, sind auf nicht mehr als 2′ anzuschlagen. Eine zweite Fehlerquelle für die Declination könnte man in dem Deckglase suchen, welches das zur Aufnahme des Spiegels und der Nadel bestimmte Gehäuse schliesst; bei einer einmaligen Ablesung der Nadel wurde das Deckglas freilich nicht umgelegt, doch hatte ich mich schon früher überzeugt, dass man die Flächen desselben als parallel zu einander annehmen könne. In der That ergaben zu diesem Zwecke angestellte Versuche, dass die Unterschiede zwischen je 2 Ablesungen bei entgegengesetzten Lagen des Glases nicht über 1 Minute betrugen, und

zudem bald positiv bald negativ waren, woraus der Schluss zu ziehen ist, dass die Fehler, welche von der prismatischen Gestalt des Deckglases herrühren könnteu, jedenfalls innerhalb der Beobachtungsgrenzen liegen müssen.

Die Lage des magnetischen Meridians bestimmte ich gleichfalls mit Hülfe des magnetischen Theodoliten. Zu diesem Zwecke war das Fernrohr desselben mit einem Prisma und einem Sonnenglase versehen, und es wurde der Durchgang des rechten und linken Sonnenrandes durch den Faden des Fernrohrs beobachtet. Die Correction des Niveaus habe ich nicht berücksichtigt, habe aber Sorge getragen, dass diese Correction nicht mehr als 1, höchstens 2 Theile des Niveau's betrug, in welchem Falle sie vernachlässigt werden konnte, da der Werth eines Theiles = 24,"6 betrug. Es hielt nicht schwer das Instrument so einzustellen, dass die Abweichung des Niveau's die angegebenen Grenzen nicht überschritt, da mein Statif sehr stabil und der Boden der Beobachtungsorte hierzu besonders günstig war. Fast bei allen Beobachtungen konnte ich das Statif auf blossen Fels stellen, der die Skären von Finnland bildet, und in den seltenen Fällen, wo ich auf, mit Rasen bedeckten, Inseln beobachtete, gelang es leicht die dünne Schicht desselben abzutragen, oder die Füsse des Statifs durch den Rasen bis auf den Fels zu drücken. Auf diese Weise standen meine Instrumente bei allen Beobachtungen so fest, dass die Niveaus derselben unverrückt blieben, trotz der mannigfaltigen Prüfungen, die ich zur Untersuchung der Stabilität anstellte, wie z. B.: Schlagen auf den Boden, Trampeln in der Nähe des Instruments, Veränderung in der Stellung des Beobachters u. s. w.; bei all' diesen Prüfungen war durchaus keine Verrückung des Niveau's bemerkbar, höchstens ein Erzittern desselben. Den Collimationsfehler des Fernrohrs eliminirte ich durch die Beobachtung, indem ich die Stellung der Sonne in zwei Lagen des Fernrohrs bestimmte; bei Berechnung des Azimuthes wurde das Mittel aus diesen zwei Bestimmungen genommen, da ich für das geringe Zeitintervall zwischen den 2 Messungen annehmen konnte, dass die Azimuthe der Sonne sich den Zeiten proportional ändern, um so mehr, da ich meinen Beobachtungen einen zu geringen Grad von Genauigkeit zuschreibe, als dass eine solche Voraussetzung bemerkbare Fehler hervorrufen könnte. Ich habe übrigens nicht immer das Azimuth aus Sonnenbeobachtungen bestimmt; zuweilen, wenn eine solche Beobachtung nicht möglich war, habe ich auch terrestrische Objecte anvisirt, deren Lagen auf der vom hydrographischen Departement der Kaiserlich russischen Admiralität herausgegebenen speciellen und, wie ich mich vielfach überzeugt, sehr genauen Seekarte angegeben sind. Als solche Objecte benutzte ich Lootsensignale, Leuchtthürme, bisweilen sogar kleine Steine, die nur wenig aus dem Wasser hervorragten und auf der angegebenen Karte sehr genau verzeichnet waren. Indessen schreibe ich solchen Beobachtungen einen viel geringeren Grad von Genauigkeit zu, als denen der ersten Classe, und ich glaube, dass in solchem Falle die Fehler sich wohl bis zu $\frac{1}{2}°$ erheben können, deswegen habe ich es auch möglichst vermieden, solche Beobachtungen zu machen, und nur im äussersten Nothfalle habe ich zu ihnen meine Zuflucht genommen. In der unten folgenden Tafel der Resultate aus meinen Beobachtungen

habe ich alle Orte, für welche die Declination aus Beobachtungen terrestrischer Objecte bestimmt ist, mit Sternchen bezeichnet, und man kann sehen, dass ihre Zahl nicht bedeutend ist.

Die Inclination habe ich gleichfalls nach einer verkürzten Methode bestimmt. Ich habe schon oben einer einfacheren Methode zur Einstellung des Inclinatoriums in die Ebene des magnetischen Meridians erwähnt; muss aber hier noch einige andere Vereinfachungen anführen. Beim Antritt meiner Reise hatte ich nicht erwartet, dass der Schwerpunkt meiner Nadel so wenig seine Lage ändern würde, wie es mich später die Erfahrung gelehrt hat; in der That hatte ich gefürchtet, dass bei einem Aufenthalte auf Inseln, in Folge der grossen dort herrschenden Feuchtigkeit, meine Nadel rosten und dadurch ihr Schwerpunkt sich ändern würde; deshalb führte ich anfangs volle Neigungsbeobachtungen aus, mit Veränderung der Magnetpole der Nadel, doch schon nach der ersten Woche bemerkte ich, dass der Schwerpunkt ganz constant geblieben war, so dass ich statt der zeitraubenden vollen Beobachtung eine verkürzte anwenden konnte, indem ich die Nadel nicht ummagnetisirte und zu dem auf solche Weise gefundenen Resultate eine Correction hinzufügte. In der Folge habe ich nach dieser Methode beobachtet, habe jedoch die Nadel unter strenger Controlle gehalten, indem ich von Zeit zu Zeit volle Beobachtungsreihen anstellte. Die folgende Tabelle enthält die Resultate solcher Controlleversuche, die erste Spalte giebt die Resultate der verkürzten Methode, die zweite Spalte giebt die Inclination, wie sie nach der vollen Methode gefunden worden, die dritte Spalte giebt die Correctionen für die zweite, und die vierte endlich die Unterschiede des Mittels aus Spalte 3 zu den Correctionen.

Controlleversuche für die unveränderte Lage des Schwerpunktes.

1	2	3	4
70° 44',2	70° 59',7	+ 15,5	+ 2,7
74 54,9	75 5,7	+ 10,8	— 2,0
71 17,6	71 30,3	+ 12,7	— 0,1
70 0,0	70 12,1	+ 12,1	— 0,7
70 53,1	71 6,0	+ 12,9	+ 0,1
		Mittel + 12,8	

Die erste von den angegebenen Correctionen ist die grösste, die zweite die kleinste welche ich während der ersten Woche meiner Reise gefunden hatte, die letzte Correction ist am letzten Tage meiner Reise gefunden, 2 Monate nach dem Beginne derselben, nachdem ich bereits Jussar-ö verlassen hatte und mich am südlichen Ufer des Finnischen Meerbusens aufhielt. Diese Vergleichungen zeigen nun, dass in der That der Schwerpunkt der Nadel unverrückt geblieben war, wenigstens in Richtung der Längsachse der Nadel. Eine

Aenderung des Schwerpunktes in Richtung der Querachse war ohne Einfluss, da dieser Fehler durch die Beobachtung der Nadel in 2 Lagen derselben eliminirt wurde.

Nach allem was über die Instrumente und die Beobachtungsmethoden angeführt ist, wird man sich nun ein Urtheil bilden können über den Grad der Genauigkeit, welcher meinen Beobachtungen in Jussar-ö zukommt. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich diejenigen Declinationen, für welche das Azimuth direct durch Beobachtungen der Sonne gemessen wurde, bis auf 10′ genau annehme, die andern Declinationsbestimmungen, die durch Anvisiren terrestrischer Objecte erhalten wurden, schätze ich nicht genauer als $^1/_2$°. Den Inclinationen kann, glaube ich, derselbe Grad von Genauigkeit, 10 Minuten, zugeschrieben werden, wie den Declinationen, denn, obgleich die Ablesung nur bis 2′ geschehen konnte, so ist von der andern Seite zu berücksichtigen, dass erstens eine jede Inclination das Mittel aus 16 Ablesungen ist (2 Lagen der Nadel, bei 2 Stellungen des Kreises und jedesmal 2 Aufhebungen der Nadel) und dann zweitens, dass die Inclination nicht so abhängig von der Genauigkeit ist, mit welcher die Lage des Beobachtungspunktes angegeben wurde, da die Inclinationen in viel geringeren Grenzen variiren, als die Declinationen. Die Vereinfachung in der Methode für die Einstellung des Inclinatoriums in die Ebene des magnetischen Meridians kann nur unerhebliche Fehler hervorrufen, da in Folge eines Irrthums in der Einstellung des Inclinatoriums um 1°, die Inclination um 0,1 bis 0,2 Minuten zu gross gefunden werden würde. Was schliesslich die Intensität des Erdmagnetismus betrifft, so können hier die Angaben bis etwa auf $^1/_{250}$ genau angenommen werden, da die geringe Aenderung des magnetischen Momentes keinen grösseren Fehler zur Folge haben kann, und bei der Beobachtung dieser Coordinate weiter keine Vereinfachungen eingeführt wurden.

In der folgenden Tafel No. 1 theile ich nun die Resultate meiner Beobachtungen mit. Die Tafel besteht aus 5 Spalten: die erste Spalte enthält die Beobachtungspunkte, mit den Nummern bezeichnet, wie ich sie in meinem Tagebuche notirt habe, und wie sie auf den 2 beigelegten Karten, die von den Seekarten des Hydrographischen Departements copirt, angegeben sind. Die erste dieser Karten stellt den Theil der finnischen Skären dar, welche in der Gegend von Jussar-ö und zwischen dieser Insel und Eknäs liegen; da jedoch die Beobachtungspunkte auf der Insel Jussar-ö und südöstlich von ihr sehr dicht gedrängt sind, so habe ich, einer besseren Uebersicht wegen, noch eine zweite Karte in vergrössertem Maassstabe hinzugefügt, welche Jussar-ö, Stenland und einige andere Skären in der Gegend dieser beiden darstellt. Auf beiden Karten sind nur wenige Inseln benannt, weil zu einer leichteren Orientirung nur wenige erforderlich sind, und dann auch, weil mir die Namen vieler Inseln unbekannt sind; es mögen sich auch manche Fehler in der Rechtschreibung der Namen finden, da ich dieselben theils aus dem Russischen habe übertragen müssen, theils auch weil ich sie so niedergeschrieben habe, wie sie mir von den dortigen Einwohnern genannt wurden. Die Nummern entsprechen der Reihenfolge der Beobachtungen und nicht der geographischen Lage der Punkte, sie erscheinen daher durcheinander-

geworfen, und deshalb steht in der ersten Spalte der Tafel eine nähere Bezeichnung des Beobachtungsortes, auf irgend eine benannte Insel bezogen. Die zweite, mit δ bezeichnete, Spalte der Tafel No. 1 enthält die Declination auf den Beobachtungspunkten, wobei das Vorzeichen +, nach Gauss, eine westliche, das Zeichen — eine östliche Declination bezeichnet. Die dritte Spalte unter i enthält die Inclinationen. Die vierte Spalte unter T die Horizontalintensität, in denselben Einheiten ausgedrückt, wie im Atlas des Erdmagnetismus von Gauss und Weber, und aus welchen die absolute Intensität durch Multiplication mit dem Factor 0,0034941 [1]) gefunden wird. Die fünfte mit J bezeichnete Spalte enthält schliesslich die Totalintensität, berechnet nach der Formel: $J = \frac{T}{\cos i}$.

Tafel No. 1.

№	Beobachtungsort.	δ	i	T	J
0.	Eknäs bei der Mühle	+ 8° 42′	71° 8′	454,8	1406,6
1.	Insel Tu-ö bei der nördlichen Bucht	+ 7 31	71 45	437,7	1397,7
2.	Insel östlich von Tu-ö, nördlicher Theil	+ 8 15	71 40	446,7	1420,2
3.	Insel Tu-ö, Westufer	+ 7 11	71 56	442,2	1425,8
4.	Insel Tu-ö an der Südspitze	+ 7 23 *	71 44	429,4	1369,8
5.	Insel östlich von Tu-ö, östlicher Theil	+ 8 15	71 48	449,0	1437,7
6.	Insel Ris-ö, Südostspitze	+ 8 28	71 42	448,3	1427,7
7.	Jussar-ö, Nordufer	+ 7 51	75 9	350,7	1368,4
8.	Jussar-ö beim westlichen Schacht	+ 3 8	65 43	1136,2	2762,8
9.	« « « «	+ 111 46	83 13	237,6	2011,9
10.	Lilla Jussar-ö, Westspitze	+ 5 36 *	72 12	428,1	1400,5
11.	Klippen westlich von Jussar-ö	+ 6 9	72 0	460,5	1490,2
12.	Klippen westlich von Jussar-ö	+ 6 11	71 48	429,9	1376,5
13.	Klippen westlich von Jussar-ö	+ 6 44	71 54	437,7	1408,8
14.	Insel westlich von Jussar-ö	+ 6 32	71 40	437,4	1390,5
15.	Insel westlich von Jussar-ö	+ 6 25	72 52	445,1	1510,7
16.	Klippen westlich von Jussar-ö	+ 5 47	72 1	435,5	1410,7
17.	Klippen westlich von Jussar-ö	+ 6 59	71 46	437,8	1399,1
18.	Insel westlich von Jussar-ö	+ 8 33 *	71 43	438,7	1398,5
19.	Inseln nordwestlich von Jussar-ö	— 0 27	71 39	441,9	1403,7
20.	Inseln nordwestlich von Jussar-ö	+ 2 40	71 20	449,2	1403,5
21.	Inseln nordwestlich von Jussar-ö	+ 2 47	71 39	448,2	1423,5
22.	Jussar-ö, beim westlichen Schacht	+ 7 10	70 31	471,8	1414,4
23.	« bei der nördlichen Bucht	+ 7 26 *	71 59	436,6	1411,6
24.	« am Nordufer	+ 6 3	72 18	412,0	1355,0
25.	« Nordspitze	+ 6 2	72 37	413,2	1383,2
26.	« Nordostspitze	+ 6 41	72 29	418,5	1390,3

1) Gauss und Weber, Atlas des Erdmagnetismus, pag. 4.

№	Beobachtungsort.	δ	i	T	J
27.	Jussar-ö, südlicher Theil des Ostufers	+ 5° 4′	72° 46′	408,8	1379,9
28.	Insel in der östlichen Bucht von Jussar-ö	+ 5 7	72 36	427,6	1430,0
29.	Jussar-ö, Ostspitze	+ 5 11	71 27	453,9	1426,8
30.	Lilla Jussar-ö, Nordostspitze	+ 9 43	73 31	463,4	1633,3
31.	« « Nordufer	+ 6 43	72 24	397,2	1313,8
32.	« « Südufer	+ 6 35	72 31	428,4	1425,9
33.	Insel am Ostufer Jussar-ö's, Ostspitze	+ 4 11	73 14	403,8	1399,7
34.	Jussar-ö, östliche Bucht	+ 4 52	72 42	418,8	1408,3
35.	« nordöslicher Theil	+ 5 12	71 48	440,7	1410,9
36.	« nördlicher Theil des Ostufers	+ 8 2	74 47	361,0	1375,4
37.	Inseln nordwestlich von Jussar-ö	+ 5 58 *	73 6	418,8	1440,8
38.		+ 6 32	72 31	412,6	1373,5
39.		+ 6 47	71 39	461,2	1464,9
40.		+ 4 56	71 53	443,5	1426,2
41.		+ 6 32 *	71 10	470,8	1458,3
42.	Insel Lång-örn, südwestlicher Theil	+ 7 4	72 0	396,5	1283,2
43.	Insel südlich von Lång-örn	+ 8 55	72 10	478,6	1562,8
44.	Insel südlich von Lång-örn	+ 9 8	72 15	471,5	1546,6
45.	Jussar-ö, nordöstlicher Theil	+ 32 16	87 23	40,5	887,5
46.	« am Signal	+ 6 43	72 48	434,9	1471,0
47.	Klippe Swart-haru	+ 7 15	71 19	456,4	1424,7
48.	Klippe neben Swart-haru	+ 7 13	71 6	455,0	1404,6
49.	Klippe nördlich von Swart-haru	+ 7 20	72 16	435,1	1428,6
50.		+ 7 19	72 53	—	—
51.	Insel Lång-örn, südöstlicher Theil	+ 7 37	72 22	433,0	1429,5
52.	Klippe östlich von Lång-örn	+ 7 34	72 28	429,3	1425,1
53.	Insel südlich von Bus-ö	+ 7 13	72 41	432,4	1452,7
54.	Insel Bleck-haru	+ 6 45	72 18	439,0	1444,0
55.	Jussar-ö, in der Mitte	+ 4 54	70 48	464,4	1412,3
56.	Lilla Jussar-ö, nördliches Ufer	+ 5 45 *	71 14	423,8	1317,4
57.	Jussar-ö, Südostspitze	— 8 38	73 57	384,8	1391,9
58.		+ 2 55	73 11	415,6	1436,5
59.		+ 3 46	73 13	404,4	1400,5
60.	« Südspitze	+ 5 4	72 35	409,8	1369,1
61.	« am Ufer der südlichen Bucht	+ 5 5	72 40	420,0	1409,7
62.		+ 4 11	72 38	405,5	1358,5
63.	Inseln südlich von Bleck-haru	— 1 29	72 20	427,3	1408,0
64.		— 2 19	72 21	427,4	1409,6
65.		— 2 39	72 57	416,4	1420,2
66.	Insel östlich von Lilla Jussar-ö	+ 7 5 *	72 27	419,0	1389,6
67.	Jussar-ö, Südwestspitze	+ 6 8	71 30	445,3	1403,3
68.	« am Westufer	+ 7 22	72 6	448,4	1458,9

№	Beobachtungsort.	δ	i	T	J
69.	Jussar-ö, am Westufer	+ 5° 11′	71° 50′	447,0	1433,7
70.		+ 6 6	71 45	435,4	1390,3
71.		+ 6 34	71 39	452,9	1438,6
72.	Insel Ler-haru	+ 7 3	74 22	378,3	1403,8
73.		+ 5 30	76 31	336,7	1444,0
74.	Klippen Lercharu-grund	+ 10 52	74 40	392,0	1482,4
75.		+ 11 31	74 31	375,1	1405,1
76.	Klippen am Ostufer von Jussar-ö	+ 6 10	71 49	445,7	1428,2
77.		+ 6 20	72 2	439,7	1425,5
78.	Insel östlich von Jussar-ö	+ 2 5	74 58	365,7	1409,9
79.		+ 1 38	75 1	362,0	1400,2
80.	Lilla Jussar-ö, am Südufer	+ 6 36	72 19	423,7	1394,9
81.	Jussar-ö, am Südufer	+ 5 2	72 28	429,6	1426,0
82.		+ 4 32	72 17	410,9	1350,3
83.	Insel am Südufer von Jussar-ö	+ 4 37	73 6	398,7	1371,5
84.	Jussar-ö, am Südufer	+ 6 4*	72 9	427,4	1394,3
85.	Insel Stenland, südöstlich v. Jussar-ö	+ 11 4	80 22	282,1	1685,7
86.		+ 163 25	71 41	1030,0	3277,5
87.		+ 127 1	71 44	589,5	1880,5
88.		+ 65 22	82 7	211,0	1538,4
89.		+ 36 12	83 23	141,4	1227,2
90.	Klippe östlich von Stenland	+ 12 10	69 1	568,0	1586,2
91.	Klippe südöstlich von Stenland	+ 0 14	83 39	179,9	1626,5
92.	Klippe nordöstlich von Östra-gadd	+ 5 21	68 45	519,6	1433,6
93.	Insel Östra-gadd	+ 6 32*	70 12	482,5	1424,4
94.		+ 6 58	71 1	463,4	1424,6
95.	Insel südwestlich von Östra-gadd	+ 6 18	71 38	448,5	1423,4
96.	Insel Skogs-gadd	+ 8 27	71 38	423,3	1343,4
97.		+ 6 26*	71 7	453,3	1400,6
98.	Insel südlich von Krok-ön	+ 7 28	71 55	437,1	1408,2
99.	Insel am Südufer von Büs-ö	+ 9 16	71 47	433,4	1386,4
100.	Insel Büs-ö	+ 7 18*	71 51	439,6	1411,2
101.		+ 9 16	71 38	441,5	1401,2
102.	Klippe Lilla Salen	+ 8 51	71 10	473,4	1466,5
103.	Klippe Stora Salen	+ 7 13	71 36	449,5	1424,1
104.	Klippe südlich von Trädland	+ 5 29	73 50	393,8	1414,4
105.	Insel Slättland	+ 5 32*	72 18	429,3	1412,0
106.		— 4 11	71 36	431,0	1365,5
107.	Klippe westlich von Slätt-land	+ 6 28	71 55	430,9	1388,2
108.	Klippe nördlich von Slätt-land	— 3 6	72 37	431,5	1444,2
109.	Insel Vester-gadd	+ 38 51	83 11	250,3	2108,8
110.		+ 26 14	75 57	321,4	1323,9

№	Beobachtungsort.	δ	i	T	J
111.	Insel Vester-gadd	+ 5° 56′	71° 11′	446,4	1384,0
112.	Insel Gamn-gadd	+ 6 52	68 49	544,8	1507,7
113.	Insel Träd-land	+ 7 26	72 39	411,8	1380,9
114.	Insel Träd-land	+ 7 15	72 11	432,2	1412,6
115.	Klippe nördlich von Träd-land	+ 6 20	71 30	454,7	1433,0
116.	Klippe westlich von Träd-land	+ 5 53 *	71 56	445,4	1436,2
117.	Klippe nördlich von Gamn-gadd	+ 9 40	70 47	492,2	1495,4
118.	Klippen nördlich vom Gamn-gadd	— 8 2	74 32	370,2	1388,2
119.	Klippen nördlich vom Gamn-gadd	— 15 26	75 38	351,5	1416,6
120.	Klippen nördlich vom Gamn-gadd	— 2 51	70 36	483,6	1455,9
121.	Klippen nördlich vom Gamn-gadd	— 0 23	71 6	473,9	1463,1
122.	Insel östlich von Långskär	+ 6 38	71 52	441,3	1417,9
123.	Insel Lång-skär	+ 6 25	71 39	443,0	1407,2
124.	Insel südöstlich von Od-ö	+ 6 55 *	70 10	472,3	1392,1
125.	Insel südlich von Od-ö	+ 8 17 *	73 13	409,6	1418,5
126.	Insel Od-ö	+ 7 39	71 45	442,3	1412,4
127.	Insel östlich von Od-ö	+ 2 42	74 20	434,6	1609,4
128.	Inseln Tre-kobjar	— 9 50	73 36	375,0	1328,2
129.	Inseln Tre-kobjar	+ 1 1	74 13	389,4	1431,6
130.	Klippe südlich von Vester-gadd	+ 6 4	66 24	584,5	1460,2
131.	Klippe südwestlich von Slätt-land	+ 4 3	72 8	431,3	1405,5
132.	Sund-haru-kobjar	+ 6 40	71 50	444,5	1425,7
133.	Sund-haru-kobjar	+ 5 50 *	70 58	452,6	1387,8
134.	Sund-haru-kobjar	+ 6 28 *	72 1	442,4	1432,9
135.	Sund-haru-kobjar	+ 5 42	71 30	459,6	1448,4
136.	Insel Sund-haru	+ 6 14	71 33	460,4	1454,8
137.	Inseln nördlich von Sund-haru	+ 4 23	68 38	509,8	1399,3
138.	Inseln nördlich von Sund-haru	+ 6 42	68 13	532,2	1434,1
139.	Insel Ek-haru	+ 7 15	72 23	422,5	1396,0
140.	Insel östlich von Ek-haru	+ 6 37	72 35	423,8	1415,9
141.	Insel westlich von Ek-haru	+ 6 31	72 37	419,5	1404,1
142.	Inseln südwestlich von Ek-haru	+ 9 28	72 53	417,5	1418,5
143.	Inseln südwestlich von Ek-haru	+ 6 22 *	72 50	409,1	1396,6
144.	Inseln südwestlich von Ek-haru	+ 6 6	72 55	473,9	1613,3
145.	Insel Lö-grund	+ 4 48	71 58	434,4	1403,2
146.		+ 3 46	71 36	410,0	1298,9
147.		+ 4 49	71 49	440,7	1412,2
148.	Klippe östlich von Blek-haru	— 4 43	75 16	340,6	1339,2
149.	Insel Sköld-haru	+ 7 20	71 48	464,1	1485,8
150.	Insel Östra-Ler-haru	+ 8 49	71 32	418,9	1322,5
151.	Insel Hals-holm	+ 7 11	71 32	445,7	1407,1
152.	Insel Krok-ön	+ 4 47	72 15	423,2	1388,2

№	Beobachtungsort.	δ	i	T	J
153.	Bok-holm	+ 7° 18′	72° 34′	441,3	1473,0
154.	Insel südlich von Tresk-ön	+ 7 0	71 52	444,8	1429,2
155.	Insel Träsk-ön	+ 7 58	71 51	473,4	1519,7
156.	Insel Tjäll-skär	+ 5 3	73 32	371,7	1311,3
157.	Insel Mossa-skär	+ 5 39	72 11	432,1	1412,2
158.	Insel Sand-ön	+ 7 44	71 32	450,3	1421,6
159.	Insel südlich von Stora-Mis-ö	+ 7 29	71 44	448,2	1429,9
160.	Insel Bagg-ön	+ 7 19	72 16	445,6	1463,0
161.	Insel südlich von Bagg-ön	+ 6 53	71 43	444,0	1415,4
162.	Insel Hals-holm	+ 7 22	71 37	451,4	1431,3
163.	Insel Skall-holm	+ 7 45	71 22	392,8	1229,6
164.	Insel südlich von Skall-holm	+ 7 10	71 43	439,7	1401,6
165.	Insel Kür-ö	+ 7 15	71 39	443,2	1407,8
166.	Insel Bü-holm	—	71 34	—	—
167.	Insel Mat-holm	+ 7 10	72 29	408,6	1357,6
168.	Insel Jul-ö	+ 6 47	71 34	439,4	1389,7
169.	Insel Elgö-ländet	+ 7 14	71 31	453,4	1430,1
170.		+ 7 50	72 1	432,1	1399,5
171.	Insel westlich von Sked-ö	+ 7 31	71 49	435,7	1396,2

Bevor ich zu weiteren Schlüssen schreite, welche sich aus meinen Beobachtungen ziehen lassen, will ich erst eine Vergleichung der von mir gefundenen magnetischen Coordinaten mit denen anderer Beobachter geben. Obgleich alle früher angeführten Beobachter eine grosse Zahl von Declinationen gemessen haben, so sind doch aus der grossen Menge derselben nur sehr wenige zu einer Vergleichung zu benutzen, da die Herren Iwaschinzow, Borissow und die Mitglieder der Expedition von 1815 fast ausschliesslich vom Boote aus beobachtet haben, so dass die von ihnen gemessenen Declinationen sich auf Punkte beziehen, die über dem Wasser liegen, während ich hingegen nur auf Inseln beobachtete, und selbst an sehr interessanten Punkten, wie z. B. über dem unterseeischen Felsen Segerstein, an welchem Orte, nach Angabe aller Beobachter, die Anomalie ihr Maximum erreicht, die Declination unbestimmt liess, aus dem Grunde, weil ich Beobachtungen vom Boote aus für zu ungenau halte. Dergestalt finden sich kaum Punkte, an welchen sowohl einer der früheren Beobachter als auch ich beobachtet hätten; eine Interpolation für einen zwischen 2 Beobachtungspunkten gelegenen Ort ist aber, bei so unregelmässiger Vertheilung des Erdmagnetismus, wie um Jussar-ö, durchaus unrathsam. Ein Punkt indessen, an welchem wir beide, Herr Iwaschinzow und ich, beobachtet haben, ist das Städtchen Eknäs. In dem Manuscripte des Herrn Iwaschinzow, welches die Resultate seiner Beobachtungen über die Declination an den Ufern des Finnischen Meerbusens enthält, ist dieser Beobachtungspunkt wörtlich so beschrieben: «Ausserhalb der Stadt, auf dem Berge bei der Mühle, auf

einem kleinen Erdhügel, welcher den Ort einer früher hier gewesenen Windmühle anzeigt». Während meines Aufenthalts in Eknäs suchte ich den so beschriebenen Ort, fand jedoch ausserhalb der Stadt 2 Berge mit Windmühlen; indessen schien es mir wahrscheinlicher, dass Herr Iwaschinzow den Berg neben dem Gottesacker meint, weil dieser Ort sich besonders zu Beobachtungen eignet; hier stellte ich meine Instrumente, etwa 100 Schritte westlich von der Mühle, auf, und fand die in obiger Tafel unter No. 0 bezeichnete Declination. Herr Iwaschinzow giebt an diesem Punkte die Declination 9° 36′ 42″ W an, während sie nach meinen Beobachtungen nur 8° 42′ beträgt, also um 0° 55′ geringer. Dieser scheinbar grosse Unterschied erklärt sich vollkommen durch die jährlichen Aenderungen der Declination; weiter unten werde ich zeigen, auf welche Weise ich gefunden habe, dass die jährliche Abnahme der westlichen Declination 5,′43 beträgt; berücksichtigt man diese Abnahme und reducirt man mit dem Coëfficienten — 5,′43 die Beobachtungen des Herrn Iwaschinzow vom Jahre 1849 auf das Jahr 1860, so findet man, dass nach der Bestimmung dieses Beobachters die Declination für 1860 gleich 8° 37′ wäre, ein Resultat, welches sehr genau mit dem von von mir gefundenen übereinstimmt, indem es nur um 5′ von ihm abweicht. Ausser der Stadt Eknäs habe ich in dem Manuscripte des Herrn Iwaschinzow noch einige Punkte gefunden, welche zu einer Vergleichung der von uns ermittelten Declinationen dienen können, und welche auf der beifolgenden Karte mit den Nummern 79, 90 und 46 bezeichnet sind. Herr Iwaschinzow fand an diesen Punkten resp. folgende Declinationen: — 3° 30,′ + 15° 0′ und + 7° 28,′5. Wenn man diese Beobachtungen mit Hülfe des oben angegebenen Coëfficienten auf das Jahr 1860 reducirt und mit den meinigen vergleicht, so erhält man:

	Declination	
No.	Nach Iwaschinzow.	Nach Lenz.
79	— 4° 30′	+ 1° 38′
90	+ 14 0	+ 12 0
46	+ 6 28,5	+ 6 43

Die zweite Spalte dieser Tafel enthält die auf 1860 reducirten Declinationen des Herrn Iwaschinzow, die dritte Spalte meine Resultate; man sieht, dass für die ersten 2 Punkte die Resultate schlecht unter einander stimmen, und zwar sind die Differenzen für den ersten Punkt 6° 8,′ für den zweiten Punkt 2°. Es wäre jedoch voreilig, wollte man aus dieser Differenz folgern, dass eine der angeführten Beobachtungen fehlerhaft sei, die Differenzen können sehr wohl daher rühren, dass Herr Iwaschinzow und ich nicht genau auf denselben Punkten beobachtet haben; eine kleine Verrückung des Beobachtungspunktes hat aber in dieser Gegend eine grosse Aenderung in der Declination zur Folge, da diese 2 Punkte in sehr geringer Entfernung vom Orte der grössten Anomalie liegen. Die geringe Uebereinstimmung zwischen den von mir und Herrn Iwaschinzow bestimmten Declinationen kann übrigens die Folge auch noch eines andern Umstandes sein. In der That

ist es fraglich, ob die jährlichen Aenderungen der Declination dieselben sind für Gegenden, welche eine regelmässige Declination haben, und für solche, die sich durch eine stark anomale Declination auszeichnen. A priori lässt sich hierüber nichts sagen, und nur anhaltende Beobachtungen können die Frage beantworten. Wenn man indessen annimmt, dass die Anomalie eine Folge des Einflusses ist, welchen der Erdmagnetismus auf bedeutende Eisenlager in der Erde ausübt, wie dies bei Jussar-ö wohl der Fall ist, so scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass die Aenderungen der Declination hier einem anderen Gesetze folgen, als an Orten mit regelmässiger magnetischer Vertheilung.

Der dritte Vergleichungspunkt, No. 46, welcher auf der Insel Jussar-ö in grösserer Entfernung vom Orte der stärksten Anomalie liegt, als die 2 ersten, zeigt auch eine grössere Uebereinstimmung in den von Herrn Iwaschinzow und mir bestimmten Declinationen, und erhebt sich die Differenz nur bis zu 14′. Aus allen angeführten Vergleichungen sieht man, dass Herrn Iwaschinzow's und meine Resultate um so besser mit einander übereinstimmen, je weiter man sich von dem Orte der stärksten Anomalie entfernt; die beste Uebereinstimmung findet man in Eknäs, wo die Differenzen innerhalb der Grenzen der unregelmässigen Schwankungen der Declinationsnadel fallen, alsdann folgt der Punkt No. 46 und zuletzt die Nummern 90 und 79. Ausser den angeführten Vergleichungspunkten finde ich in dem Manuscripte des Herrn Iwaschinzow keine anderen, die mit meinen Beobachtungspunkten zusammenfallen, und daher zu einer Vergleichung benutzt werden könnten. Zwar hat Herr Iwaschinzow die Declination auf der Insel Büs-ö bestimmt und sie $9^\circ 42'$ gefunden, doch giebt er den Beobachtungspunkt nicht genauer an; diese Insel ist aber ziemlich gross und hat an verschiedenen Punkten sehr verschiedene Declinationen, wie es die Punkte NNo. 99, 100 und 101 beweisen, für welche ich die Declinationen: $+ 9^\circ 16'$, $+ 7^\circ 18'$ und $+ 9^\circ 26'$ fand. Was schliesslich die Beobachtungen Herrn Borissow's und die der Expedition von 1815 anbetrifft, so habe ich sie nicht zur Vergleichung zugezogen, da dieselben, obgleich vollkommen genügend für den Zweck, welchen diese Beobachter im Auge gehabt, doch zu ungenau sind, um zu einer Vergleichung dienen zu können.

Die in obiger Tafel mitgetheilten Coordinaten sind das Resultat der Wirkung zweier Kräfte, des Erdmagnetismus und der Anomalie, welche man gleichfalls als eine auf die Magnetnadel wirkende Kraft ansehen kann. Um diese letztere zu bestimmen habe ich den Einfluss des Erdmagnetismus auf die Magnetnadel ausgeschlossen, so dass nur die Wirkung der Anomalie übrig blieb. Zu diesem Zwecke bin ich auf folgende Weise verfahren: ich zerlegte, nach dem Beispiele von Gauss, die Intensität der auf die Magnetnadel wirkenden Kraft nach 3 Achsen, von denen die eine senkrecht nach unten, die zweite horizontal nach Norden und die dritte horizontal nach Westen gerichtet war, auf diese Weise erhielt ich 3 Componenten, X, Y und Z, von denen die erste die nördliche, die zweite die westliche und die dritte die senkrechte bezeichnet. Diese Componenten findet man aus den Gleichungen:

*

$$X = T \cos \delta$$
$$Y = T \sin \delta$$
$$Z = T \operatorname{tg} i$$

wo T, δ und i dieselben Bedeutungen haben, wie in obiger Tafel. Ich bestimmte alsdann, wie es unten gezeigt werden soll, die 3 regelmässigen Coordinaten für die Beobachtungspunkte, und zerlegte mit Hülfe dieser Grössen die Intensität des Erdmagnetismus nach 3 Richtungen, nach Norden, nach Westen und senkrecht nach unten; auf diese Weise erhielt ich die 3 Componenten X', Y' und Z'. Die Unterschiede:

$$X - X' = \xi$$
$$Y - Y' = \eta$$
$$Z - Z' = \zeta$$

sind dann die 3 Componenten der Anomalie und es lässt sich nun leicht die Intensität und die Richtung derselben finden. Bezeichnet man mit Δ die Declination der Anomalie, mit I ihre Inclination, die Horizontalintensität mit Γ und mit Φ die Totalintensität der Anomalie, so ist:

$$\Phi^2 = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2$$
$$\Gamma^2 = \xi^2 + \eta^2$$
$$\operatorname{tang.} \Delta = \frac{\eta}{\xi}$$
$$\operatorname{tang.} \mathrm{I} = \frac{\zeta}{\Gamma}$$

Auf diese Weise habe ich die Intensität und die Richtung der Anomalie bestimmt, nachdem ich vorher den Einfluss des Erdmagnetismus eliminirt hatte, d. h. ich habe bestimmt welche Richtung die Magnetnadel annehmen würde, wenn auf sie nur die Anomalie wirkte.

Die Componenten X, Y und Z lassen sich leicht aus den, in der ersten Tafel zusammengestellten, magnetischen Coordinaten finden; zur Bestimmung der Grössen X', Y' und Z' muss man aber die regelmässigen Coordinaten an den Beobachtungspunkten kennen. Diese liessen sich aus Beobachtungen an nicht zu entfernt von Jussar-ö liegenden Punkten bestimmen, wenn dieselben dabei doch so weit entfernt wären, dass die Anomalie auf sie keinen Einfluss übte. Mir sind jedoch keine Beobachtungen an solchen Punkten bekannt, und dann fragt es sich auch, in welcher Entfernung solche Punkte anzunehmen wären, auf welche die Anomalie keinen Einfluss mehr ausübt. Man kann die regelmässigen Coordinaten von Jussar-ö auf einem anderen Wege bestimmen, mann kann sie nämlich aus Gauss und Weber's Atlas zum Erdmagnetismus nehmen, um so mehr da für diese Gegenden die Resultate der Gauss'schen Theorie mit den Beobachtungen gut stimmen. In der Tafel, welche dem erwähnten Atlas beigefügt ist, findet man folgende Coordinaten für Petersburg und Stockholm, zwischen denen Jussar-ö liegt:

	Inclination.			Declination.			Intensität.		
	Berechn	Beob.	Diff.	Berechn.	Beob.	Diff.	Berechn.	Beob.	Diff.
Für Petersburg	+ 6°47′	+ 6°44′	+0° 3′	70°25′	71° 3′	—0°38′	1469	1419	+59
Für Stockholm	+15 22	+14 57	+0 25	70 52	71 40	+0 48	1451	1382	+69

Wie man sieht, stimmen für diese 2 Orte die Ergebnisse der Beobachtung und der Theorie ziemlich gut mit einander überein, und man kann annehmen, dass die Uebereinstimmung in demselben Maasse Statt findet für Jussar-ö. Daher habe ich die regelmässigen Coordinaten aus dem Atlas des Erdmagnetismus genommen, statt sie aber für jeden Beobachtungspunkt einzeln zu berechnen, habe ich sie nur für die Mitte Jussar-ö's bestimmt, und dieselben Coordinaten auch für alle Beobachtungspunkte angenommen; der Fehler, welchen ich hierbei begangen, ist gering, da alle meine Beobachtungspunkte in der Nähe von Jussar-ö liegen. Bestimmt man die Coordinaten für die äussersten Beobachtungspunkte, so findet man in der Declination sowohl als auch in der Inclination eine Differenz von nur 2′, in der Totalintensität 0,6, also Fehler, die jedenfalls innerhalb der Grenzen für die Beobachtungsfehler liegen. Nur für Eknäs, das mehr als 20 Werst von Jussar-ö entfernt ist, habe ich die Coordinaten besonders bestimmt. Auf solche Weise habe ich nach den Interpolationsregeln für die Mitte Jussar-ö's folgende Coordinaten gefunden:

Declination = + 12° 1′
Inclination = + 70 49
Totalintensität = 1464,9

Da ich den unmittelbar durch Beobachtung gefundenen Coordinaten den Vorzug gebe vor denen der Theorie, so habe ich als regelmässige Coordinaten in Petersburg und Stockholm die ersteren genommen, in welchem Falle dann die Ergebnisse der Theorie folgender Correctionen bedürfen:

	Declination.	Inclination.	Totalintensität.
Für Petersburg	—0° 3′	+0° 38′	—56
Für Stockholm	—0 25	—0 48	—69
Mittel	—0 14	—0 5	—64

Ich nehme, in Ermangelung eines Besseren, an, dass sich die Differenzen zwischen beobachteten und berechneten Coordinaten zwischen Petersburg und Stockholm den Entfernungen proportional ändern, dann sind die berichtigten Coordinaten für die Mitte Jussar-ö's, welches auf halbem Wege zwischen Petersburg und Stockholm liegt:

Declination = + 11°47′
Inclination = 70 44
Totalintensität = 1400,9

Diese Zahlen bedürfen noch einer Correction in Folge der jährlichen Variationen der magnetischen Coordinaten, und diese Correctionen sind bedeutend, weil im Atlas von Gauss und Weber die Coordinaten auf das Jahr 1830 bezogen sind, während ich im

Jahre 1860 beobachtete. Da ich gar keine Data zur Bestimmung der jährlichen Aenderungen in Jussar-ö hatte, so blieb mir nur das eine Mittel, die Variationen in Petersburg zu bestimmen, und anzunehmen, dass sie in Jussar-ö demselben Gesetze folgen wie hier.

Um die jährlichen Aenderungen in Petersburg zu finden, bestimmte ich hier alle 3 magnetischen Coordinaten. Der Beobachtungsplatz war hinter dem physikalischen Centralobservatorium gewählt, auf einer umzäunten Wiese, in bedeutender Entfernung von allen Gebäuden. An diesem Orte bestimmte ich die Inclination mit Hülfe zweier grosser Inclinatorien, von denen das eine dem Centralobservatorium, das andere dem physikalischen Laboratorium der Akademie der Wissenschaften gehört, und welche beide die Neigung bis zu 1′ bestimmen lassen.

Mit dem ersten Instrumente fand ich am 5. (17.) Juli 1861 die Inclination = 71° 3′ 31″,0
« « zweiten « « « « 6. (18.) « 1861 « « = 71 2 44,8
Im Mittel = 71° 3′ 7″,9

Die Intensität bestimmte ich aus den Schwingungen der Magnetnadel im kleinen Hansteen'schen Schwingungsapparat und durch Ablenkungsversuche an der Declinationsnadel, und fand auf diese Weise:

am 6. (18.) Juli 1861 Horizontalintensität = 1,639
« 6. (18.) « 1861 « = 1,641
Im Mittel = 1,640

Hier ist die Intensität in absoluten Einheiten ausgedrückt, um sie auf die Einheit zurückzuführen, welche Gauss und Weber's Angaben zu Grunde liegt, muss die Zahl 1,640 noch durch 0,0034941 dividirt werden. Dann ist die Horizontalintensität des Erdmagnetismus = 469,4 und die Totalintensität = 1445,6.

Die Declination habe ich zweimal mit meinem Reisetheodoliten bestimmt, das Azimuth wurde hierbei mit einem Passage-Instrument gemessen. Auf diese Weise fand ich:

am 6. (18.) Juli um Mittag die Declination = + 3° 57′ 47″
« 22. Juli (3.) Aug. « « « « = + 3 53 38
Im Mittel = + 3° 55′ 42,5

Die von mir für Petersburg bestimmten magnetischen Coordinaten sind also:

Declination	= + 3°55′42″,5	für das Jahr 1861.
Inclination	= 71 3 7,9	
Totalintensität	= 1445,6	

Nach der Tafel in Gauss und Weber's Atlas des Erdmagnetismus sind die Coordinaten für Petersburg:

Declination	= + 6° 44′	für das Jahr 1830.
Inclination	= 71 3	
Totalintensität	= 1410,7	

Aus diesen Angaben findet man folgende Aenderungen der magnetischen Coordinaten:

	Aenderungen	
	In 31 Jahren	In 1 Jahre
Declination	— 2° 48',3	— 5',43
Inclination	0 0	0,0
Totalintensität	— 34,9	— 1,126

Aus diesen Aenderungen ergeben sich dann für das Jahr 1860 folgende Correctionen für die im Atlas von Gauss und Weber mitgetheilten Coordinaten:

Für die Declination............ — 2° 43'
« « Inclination............. 0 0
« « Totalintensität......... — 33,8

Die jährlichen Variationen, welche aus meinen Beobachtungen im Jahre 1861 folgen, stimmen befriedigend überein mit den Untersuchungen anderer Beobachter über diesen Gegenstand. Die Aenderungen in der Neigung sind von Herrn Hansteen untersucht und in einem Briefe[1]) an den Herrn Akademiker Kupffer mitgetheilt worden. In diesem Briefe zeigt Herr Hansteen, dass die Variation der Neigung eine periodische ist, und dass man die Inclination für ein gegebenes Jahr aus folgender Gleichung findet:

$$i = 71° 11',955 - 2',3092 [t - 1830] + 0,05971 [t - 1830]^2$$

worin i die für das Jahr t gesuchte Inclination bedeutet. In einem Nachsatze zu obigem Briefe ändert Herr Hansteen, in Folge einer früher unberücksichtigt gebliebenen Beobachtung, die Gleichung in folgende ab:

$$i = 71° 11',617 - 1',98026 [t - 1830] + 0,043543 [t - 1830]^2$$

Aus diesen Gleichungen sieht man, dass die Neigung in Petersburg vom Jahre 1830 abnimmt, dass sie ein Minimum erreicht und dann wieder wächst. Die Zeit des Minimums bestimmt Herr Hansteen aus der ersten Gleichung für das Jahr 1849 mit einem wahrscheinlichen Fehler von 12,38 Jahren, aus der zweiten Gleichung für das Jahr 1853 mit einem wahrscheinlichen Fehler von 16,01 Jahren. Diese Periodicität in den Aenderungen der Inclination und die Zeit des Minimums erklären, wie ich im Jahre 1861 dieselbe Neigung beobachten konnte, welche im Jahre 1830 bestimmt worden ist. Wenn man nach den beiden Hansteen'schen Gleichungen die Neigung für das Jahr 1861 berechnet, so findet man sie 70° 58' oder 70° 52', und beide Zahlen stimmen gut mit der von mir gefundenen Inclination 71° 3' überein.

Zur Vergleichung der jährlichen Variation der Declination, wie ich sie gefunden, mit denen anderer Beobachter, besitze ich nur diejenigen Data, welche der Herr Akademiker Kupffer so gütig war mir mitzutheilen. Nach diesen Daten sind die Declinationen:

---

1) Bulletin de la Classe Physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg, T. XII, pag. 258 et 261.

Für das Jahr 1832 = + 6° 27′
« « « 1833 = + 6 22
« « « 1834 = + 6 17

Hieraus folgt eine jährliche Abnahme der Declination von 5′,00, während meine Beobachtungen 5′,43 geben. Die Zeitperiode, aus welcher die erste Zahl gefunden, ist jedoch sehr gering und zu kurz, um daraus die Declination für 1861 zu berechnen. Was schliesslich die Variationen der Intensität anbetrifft, so habe ich gar keine Data zur Vergleichung.

Nehme ich die Aenderungen der magnetischen Coordinaten für Petersburg und Jussar-ö als gleich an, so finde ich für die Mitte Jussar-ö's im Jahre 1860 folgende regelmässige magnetische Coordinaten:

Declination = + 9° 4′
Inclination = 70 44
Totalintensität = 1367,7

und hieraus die gesuchten Grössen:

$X' = 445,5$
$Y' = 71,1$
$Z' = 1290,5$

Ganz auf dieselbe Weise fand ich für Eknäs im Jahre 1860 folgende Coordinaten:

Declination = + 9° 6′
Inclination = 70 51
Totalintensität = 1365,7

Aus der Vergleichung der Coordinaten für Eknäs und für Jussar-ö sieht man, wie wenig sie unter einander differiren, und daher habe ich die Coordinaten für meine Beobachtungspunkte, welche alle bedeutend näher zu Jussar-ö liegen als Eknäs, als constant annehmen dürfen.

Aus den angegebenen Coordinaten für Eknäs findet man für diesen Ort:

$X' = 442,4$
$Y' = 71,7$
$Z' = 1290,1$

Aus den Grössen X, Y, Z, X', Y' und Z' bestimmte ich die Grössen ξ, η und ζ, und aus ihnen dann Δ, I, Γ und Φ. Diese Zahlen sind in der folgenden Tafel mitgetheilt. Die Tafel besteht aus 11 Spalten; in der ersten sind die Beobachtungspunkte mit denselben Nummern bezeichnet wie in der ersten Tafel, die 2te, 3te und 4te Spalte enthalten die 3 Componenten X, Y u. Z der beobachteten Intensitäten, wobei die positiven Vorzeichen ihre nördliche, westliche und nach unten verticale Richtung bezeichnen. Die folgenden Spalten ξ η und ζ enthalten die 3 Componenten der Anomalie, $+\xi$ die nördliche, $-\xi$ die südliche, $+\eta$ die westliche, $-\eta$ die östliche, $+\zeta$ die nach unten, $-\zeta$ die nach oben gerichtete.

Die 8[te] Spalte Δ enthält die Declination der Anomalie, wobei zu bemerken ist, dass die positiven Δ von N durch W nach S, die negativen von N durch O nach S gerechnet werden. Die 9[te] Spalte I enthält die Inclination der Anomalie, positiv, wenn das Nordende der Nadel nach unten, negativ, wenn es nach oben gerichtet ist.

Tafel No. 2.

№	X	Y	Z	ξ	η	ζ	Δ	I	Γ	Φ
0.	+ 443,0	+ 70,0	+ 1330,8	+ 7,2	— 1,9	+ 40,3	— 14° 47′	+ 79° 51′	7,3	41,4
1.	+ 443,0	+ 57,3	+ 1327,4	— 2,5	— 13,8	+ 36,9	— 100 16	+ 69 12	14,0	39,5
2.	+ 442,2	+ 64,1	+ 1348,1	— 3,3	— 7,0	+ 57,6	— 115 14	+ 82 21	7,7	58,1
3.	+ 438,6	+ 55,3	+ 1355,3	— 6,9	— 15,8	+ 64,8	— 113 35	+ 75 6	17,2	67,1
4.	+ 425,8	+ 55,2	+ 1300,8	— 19,7	— 15,9	+ 10,3	— 141 6	+ 22 8	25,3	27,3
5.	+ 444,4	+ 64,4	+ 1365,8	— 1,1	— 6,7	+ 75,3	— 99 19	+ 84 51	6,8	75,6
6.	+ 443,4	+ 66,0	+ 1355,5	— 2 1	— 5,1	+ 65,0	— 112 23	+ 85 9	5,5	65,2
7.	+ 347,4	+ 47,9	+ 1322,8	— 98,1	— 23,2	+ 32,3	— 166 42	+ 17 46	100,8	105,9
8.	+ 1131,9	+ 62,1	+ 2518,4	+ 686,4	— 9,0	+ 1227,9	— 0 45	+ 60 48	686,5	1406,8
9.	— 881,2	+ 220,7	+ 1997,8	— 1326,7	+ 149,6	+ 707,3	+ 173 34	+ 27 55	1335,1	1510,9
10.	+ 426,1	+ 41,8	+ 1360,6	— 19,4	— 29,3	+ 70,1	— 123 31	+ 63 23	35,1	78,4
11.	+ 457,8	+ 49,3	+ 1384,8	+ 12,3	— 21,8	+ 94,3	— 60 34	+ 75 8	25,0	97,6
12.	+ 427,5	+ 46,3	+ 1307,7	— 18,0	— 24,8	+ 17,2	— 125 58	+ 29 18	30,6	35,1
13.	+ 434,7	+ 51,3	+ 1339,1	— 10,8	— 19,8	+ 48,6	— 118 37	+ 65 6	22,6	53,6
14.	+ 434,5	+ 49,8	+ 1319,9	— 11,0	— 21,3	+ 29,4	— 117 19	+ 50 48	24,0	37,9
15.	+ 442,3	+ 49,8	+ 1443,7	— 3,2	— 21,3	+ 153,2	— 98 33	+ 82 0	21,5	154,7
16.	+ 433,3	+ 43,9	+ 1341,8	— 12,2	— 27,2	+ 51,3	— 114 9	+ 59 50	29,8	59,3
17.	+ 434,5	+ 53,2	+ 1328,8	— 11,0	— 17,9	+ 38,3	— 121 34	+ 61 15	21,0	43,7
18.	+ 433,9	+ 65,2	+ 1328,0	— 11,6	— 5,9	+ 37,5	— 153 2	+ 70 52	13,0	39,7
19.	+ 441,9	— 2,8	+ 1332,3	— 3,6	— 73,9	+ 41,8	— 92 47	+ 29 28	74,0	85,0
20.	+ 448,8	+ 20,9	+ 1329,7	+ 3,3	— 50,2	+ 39,2	— 86 14	+ 37 56	50,3	63,8
21.	+ 447,6	+ 21,8	+ 1351,1	+ 2,1	— 49,3	+ 60,6	— 87 34	+ 50 51	49,3	79,4
22.	+ 468,0	+ 59.1	+ 1333,3	+ 22,5	— 12,0	+ 42,8	— 28 4	+ 59 13	25,5	49,8
23.	+ 433,0	+ 56,5	+ 1342,2	— 12,5	— 14,6	+ 51,7	— 130 34	+ 69 36	19,2	55,2
24.	+ 409,7	+ 43,4	+ 1290,9	— 35,8	— 27,7	+ 0,4	— 142 16	+ 0 30	45,3	45,3
25.	+ 411,0	+ 43,4	+ 1320,0	— 34,5	— 27,7	+ 29,5	— 141 14	+ 33 42	44,2	53,2
26.	+ 415,6	+ 48,6	+ 1325,9	— 29,9	— 22,5	+ 35,4	— 143 2	+ 43 25	37,4	51,5
27.	+ 407,2	+ 36,1	+ 1318,0	— 38,3	— 35,0	+ 27,5	— 137 35	+ 27 56	51,9	58,7
28.	+ 425 9	+ 38,5	+ 1364,6	— 19,6	— 32,6	+ 74,1	— 121 1	+ 62 50	38,0	83,3
29.	+ 452,0	+ 41,0	+ 1352,7	+ 6,5	— 30,1	+ 62,2	— 77 49	+ 63 40	30,8	69,4
30.	+ 456,8	+ 78,2	+ 1566,2	+ 11,3	+ 7,1	+ 275,7	+ 32 8	+ 87 14	13,3	276,0
31.	+ 394,5	+ 46,5	+ 1252,4	— 51,0	— 24,6	— 38,1	— 154 15	+ 33 56	56,6	68,2
32.	+ 425,6	+ 49,1	+ 1360,1	— 19,9	— 22,0	+ 69,6	— 132 8	+ 66 55	29,7	75,6
33.	+ 402,7	+ 29,5	+ 1340,2	— 42,8	— 41,6	+ 49,7	— 135 49	+ 39 51	59,7	77,7

№	X	Y	Z	ξ	η	ζ	Δ	I	Γ	Φ
34.	+ 417,3	+ 44,7	+ 1344,4	— 28,2	— 26,4	+ 53,9	— 136° 53′	+ 54° 22′	38,6	66,3
35.	+ 438,9	+ 39,9	+ 1340,3	— 6,6	— 31,2	+ 49,8	— 101 57	+ 57 22	31,9	59,1
36.	+ 358,4	+ 50,6	+ 1330,8	— 87,1	— 20,5	+ 40,3	— 166 45	+ 24 15	89,5	98,1
37.	+ 416,5	+ 43,5	+ 1378,4	— 29,0	— 27,6	+ 87,9	— 136 25	+ 65 31	40,0	96,7
38.	+ 410,0	+ 47,0	+ 1310,0	— 35,5	— 24,1	+ 19,5	— 145 50	+ 24 26	42.9	47,1
39.	+ 458,0	+ 54,5	+ 1404,1	+ 12,5	— 16,6	+ 113,6	— 53 1	+ 79 38	20.8	115,5
40.	+ 441,9	+ 38,1	+ 1355,5	— 3,6	— 33,0	+ 65,0	— 96 14	+ 62 57	33,2	73,0
41.	+ 467,7	+ 53,6	+ 1380,3	+ 22,2	— 17,5	+ 89,8	— 38 15	+ 72 32	28;3	94,1
42.	+ 393,5	+ 48,8	+ 1220,4	— 52,0	— 22,3	— 70,1	— 156 47	— 51 6	56,6	90,1
43.	+ 472,9	+ 74,2	+ 1487,8	+ 27,4	+ 3,1	+ 197,3	+ 6 27	+ 82 3	27,6	199,2
44.	+ 412,1	+ 66,3	+ 1304,2	— 33,4	— 4,8	+ 13,7	— 171 49	+ 22 6	33.7	36,4
45.	+ 34,3	+ 21,6	+ 886,5	— 411,2	— 49,5	— 404,0	— 173 8	— 44 17	414,2	578,4
46.	+ 432,0	+ 50,9	+ 1405,3	— 13,5	— 20,2	+ 114,8	— 123 45	+ 78 3	24,3	117,3
47.	+ 452,8	+ 57,6	+ 1349,6	+ 7,3	— 13,5	+ 59,1	— 61 36	+ 75 27	15,3	61,1
48.	+ 451,4	+ 57,2	+ 1328,9	+ 5,9	— 13,9	+ 38,4	— 67 0	+ 68 32	15,1	41,3
49.	+ 431,6	+ 55,5	+ 1360,7	— 13,9	— 15,6	+ 70,2	— 131 42	+ 73 25	20,9	73,2
51.	+ 429,2	+ 57,4	+ 1362,3	— 16,3	— 13,7	+ 71,8	— 139 57	+ 73 29	21,3	74,9
52.	+ 425,6	+ 56,5	+ 1358.8	— 19,9	— 14,6	+ 68,3	— 143 44	+ 70 8	24,7	72,6
53.	+ 429,0	+ 54,3	+ 1386,9	— 16,5	— 16,8	+ 96,4	— 134 29	+ 76 16	23,5	99,2
54.	+ 436,0	+ 51,6	+ 1375,7	— 9,5	— 19,5	+ 85,2	— 115 58	+ 75 43	21,7	87.9
55.	+ 462,8	+ 39,7	+ 1333,7	+ 17,3	— 31,4	+ 43,2	— 61 9	+ 50 19	35,9	56,1
56.	+ 421,7	+ 42,5	+ 1247,5	— 23,8	— 28,6	— 43,0	— 129 46	— 49 8	37,2	56,9
57.	+ 380,5	— 57,8	+ 1337,7	— 65,0	— 128,9	+ 47,2	— 116 46	+ 18 6	144,4	151,9
58.	+ 415,1	+ 21,1	+ 1375,0	— 30,4	— 50,0	+ 84,5	— 121 18	+ 55 18	58,5	102,8
59.	+ 403,5	+ 26,6	+ 1340,9	— 42,0	— 44,5	+ 50,4	— 133 21	+ 39 29	61,2	79,3
60.	+ 408,1	+ 36,2	+ 1306,3	— 37,4	— 34,9	+ 15,8	— 136 59	+ 17 10	51,1	53,5
61.	+ 418,3	+ 37,2	+ 1345,6	— 27,2	— 33,9	+ 55,1	— 128 45	+ 51 44	43,5	70.2
62.	+ 404,4	+ 29,6	+ 1296,6	— 41,1	— 41,5	+ 6,1	— 134 43	+ 5 58	58,4	58,7
63.	+ 427,1	+ 11,1	+ 1340,5	— 18,4	— 60,0	+ 50,0	— 107 3	+ 38 33	62,8	80,2
64.	+ 427,0	+ 17,3	+ 1343,1	— 18,5	— 53,8	+ 52,6	— 108 59	+ 42 45	56,9	77,5
65.	+ 415,9	+ 18,4	+ 1357,7	— 29,6	— 52,7	+ 67,2	— 119 19	+ 48 2	60,4	90,5
66.	+ 415,8	+ 51,7	+ 1324,9	— 29,7	— 19,4	+ 34,4	— 146 51	+ 44 7	35,5	49,4
67.	+ 442,8	+ 47,6	+ 1331,0	— 2,7	— 23,5	+ 40,5	— 96 33	+ 59 43	23,7	46,9
68.	+ 444,8	+ 57,5	+ 1388,4	— 0,7	— 13,6	+ 97,9	— 92 57	+ 82 5	13,6	98,8
69.	+ 445,2	+ 40,4	+ 1362,3	— 0,3	— 30,7	+ 71,8	— 90 34	+ 66 51	30,7	78,1
70.	+ 432,9	+ 46.3	+ 1320,4	— 12,6	— 24,8	+ 29,9	— 117 8	+ 47 4	27,8	40,8
71.	+ 449,9	+ 51,8	+ 1365,5	+ 4,4	— 19,3	+ 75,0	— 77 9	+ 75 13	19,8	77,6
72.	+ 375,4	+ 46,5	+ 1352,0	— 70,1	— 24,6	+ 61,5	— 160 40	+ 39 37	74,3	96,4
73.	+ 335,2	+ 32,3	+ 1404,5	— 110,3	— 38,8	+ 114,0	— 160 37	+ 44 16	116.9	163.3
74.	+ 384,9	+ 73,9	+ 1429,7	— 60,6	+ 2,8	+ 139,2	+ 177 21	+ 66 27	60,7	151,8
75.	+ 367,3	+ 74,9	+ 1354,1	— 78,2	+ 3,8	+ 63,6	+ 177 13	+ 38 46	79,2	100.9
76.	+ 443,1	+ 47,9	+ 1356.9	— 2,4	— 23,2	+ 66,4	— 95 54	+ 70 39	23,3	70,4

№	X	Y	Z	ξ	η	ζ	Δ	I	Γ	Φ
77.	+ 437,0	+ 48,5	+ 1356,0	— 8,5	— 22,6	+ 65,5	— 110° 37′	+ 69° 46′	24,1	69,8
78.	+ 365,4	+ 13,3	+ 1361,6	— 80,1	— 57,8	+ 71,1	— 144 11	+ 35 45	98,8	121,7
79.	+ 361,8	+ 10,3	+ 1352,4	— 83,7	— 60,8	+ 61,9	— 144 0	+ 30 54	103,5	120,6
80.	+ 420,9	+ 48,7	+ 1329,1	— 24,6	— 22,4	+ 38,6	— 137 41	+ 49 14	33,3	51,0
81.	+ 427,9	+ 37,7	+ 1359,7	— 17,6	— 33,4	+ 69,2	— 117 46	+ 61 23	37,7	78,8
82.	+ 409,6	+ 32,5	+ 1286,4	— 35,9	— 38,6	— 4,1	— 132 55	— 4 27	52,7	52,9
83.	+ 396,4	+ 32,1	+ 1312,2	— 49,1	— 39,0	+ 21,7	— 141 32	+ 19 5	62,7	66,4
84.	+ 424,9	+ 45,2	+ 1327,1	— 21,4	— 25,9	+ 36,6	— 129 34	+ 47 27	33,6	49,7
85.	+ 286,8	+ 54,2	+ 1662,4	— 178,7	— 16,9	+ 371,9	— 174 36	+ 64 14	179,5	413,0
86.	— 987,2	+ 293,9	+ 3111,4	— 1432,7	+ 222,8	+ 1820,9	+ 171 10	+ 51 28	1449,9	2327,7
87.	— 354,8	+ 470,6	+ 2711,1	— 800,3	+ 399,5	+ 1420,6	+ 153 28	+ 57 48	894,5	1678,7
88.	+ 88,0	+ 191,8	+ 1524,2	— 357,5	+ 120,7	+ 233,7	+ 161 21	+ 31 47	377,3	443,8
89.	+ 114,2	+ 83,6	+ 1219,9	— 331,3	+ 12,5	— 70,6	+ 177 50	— 12 1	331,5	339,0
90.	+ 555,2	+ 119,7	+ 1480,8	+ 109,7	+ 48,6	+ 190,3	+ 23 54	+ 58 4	118,6	225,0
91.	+ 180,0	+ 0,7	+ 1616,9	— 265,5	— 70,4	+ 326,4	— 165 9	+ 49 55	274,7	426,6
92.	+ 517,2	+ 48,5	+ 1336,0	+ 71,7	— 22,6	+ 45,5	— 17 30	+ 31 11	75,2	87,9
93.	+ 479,3	+ 54,9	+ 1340,0	+ 33,8	— 16,2	+ 49,5	— 25 36	+ 52 52	37,5	62,1
94.	+ 459,9	+ 56,2	+ 1346,9	+ 14,4	— 14,9	+ 56,4	— 45 59	+ 69 50	20,7	60,1
95	+ 445,7	+ 49,2	+ 1350,7	+ 0,2	— 21,9	+ 60,2	— 89 29	+ 70 1	21,9	64,1
96.	+ 418,6	+ 62,2	+ 1274,8	— 26,9	— 8,9	— 15,7	— 161 42	— 29 0	28,3	32,4
97.	+ 450,4	+ 50,8	+ 1325,2	+ 4,9	— 20,3	+ 34,7	— 76 26	+ 58 58	20,9	40,5
98	+ 433,4	+ 56,8	+ 1338,6	— 12,1	— 14,3	+ 48,1	— 130 14	+ 68 43	18,7	51,6
99.	+ 437,5	+ 71,4	+ 1347,1	— 8,0	+ 0,3	+ 56,6	+ 177 51	+ 81 57	8,0	54,2
100.	+ 436,0	+ 55,9	+ 1341,0	— 9,5	— 15,2	+ 50,5	— 122 0	+ 70 28	17,9	53,6
101.	+ 435,7	+ 71,1	+ 1329,7	— 9,8	0,0	+ 39,2	± 180 0	+ 88 34	9,8	40,4
102.	+ 467,7	+ 72,9	+ 1387,9	+ 22,2	+ 1,8	+ 97,4	+ 4 38	+ 77 7	22,3	99,9
103.	+ 445,9	+ 56,5	+ 1351,1	+ 0,4	— 14,6	+ 60,6	— 88 26	+ 76 27	14,6	62,3
104.	+ 392,0	+ 37,6	+ 1358,5	— 53,5	— 33,5	+ 68,0	— 147 57	+ 47 8	63,1	92,8
105.	+ 427,2	+ 41,4	+ 1345,0	— 18,3	— 29,7	+ 54,5	— 121 38	+ 57 23	34,9	64,7
106.	+ 429,8	— 31,4	+ 1295,6	— 15,7	— 102,5	+ 5,1	— 98 43	+ 2 49	103,7	103,8
107.	+ 428,2	+ 48,6	+ 1319,7	— 17,3	— 22,5	+ 29,2	— 127 33	+ 45 49	28,4	40,7
108.	+ 430,8	— 23,3	+ 1378,2	— 14,7	— 94,4	+ 87,7	— 98 51	+ 42 33	95,5	129,7
109.	+ 195,0	+ 157,1	+ 1321,4	— 250,5	+ 86,0	+ 30,9	+ 161 3	+ 6 39	264,8	266,6
110.	+ 288,3	+ 142,1	+ 1284,3	— 157,2	+ 71,0	— 6,2	+ 155 42	— 2 4	172,5	172,6
111.	+ 443,9	+ 46,2	+ 1309,8	— 1,6	— 24,9	+ 19,3	— 93 41	+ 37 43	25,0	31,6
112.	+ 540,8	+ 65,2	+ 1405,8	+ 95,3	— 5,9	+ 115,3	— 3 33	+ 50 22	95,5	149,7
113.	+ 406,4	+ 53,3	+ 1318,2	— 39,1	— 17,8	+ 27,7	— 155 31	+ 32 49	42,9	51,1
114.	+ 428,7	+ 54,6	+ 1344,7	— 16,8	— 16,5	+ 54,2	— 135 31	+ 66 31	23,5	59,1
115.	+ 451,9	+ 50,2	+ 1358,9	+ 6,4	— 20,9	+ 68,4	— 72 58	+ 72 17	21,9	71,8
116.	+ 443,0	+ 45,7	+ 1365,4	— 2,5	— 25,4	+ 74,9	— 95 37	+ 71 11	25,5	79,1
117.	+ 485,2	+ 82,7	+ 1412,0	+ 39,7	+ 11,6	+ 121,5	+ 16 17	+ 71 12	41,4	128,3
118.	+ 366,2	— 54,1	+ 1338,2	— 79,3	— 125,2	+ 47,7	— 122 21	+ 17 50	148,2	155,7

*

№	X	Y	Z	ξ	η	ζ	Δ	I	Γ	Φ
119.	+ 346,7	— 93,6	+ 1372,4	— 98,8	— 164,7	+ 81,9	— 120° 58′	+ 23° 6′	192,1	208,8
120.	+ 483,0	— 24,1	+ 1373,3	+ 37,5	— 95,2	+ 82,8	— 68 30	+ 38 59	102,3	131,6
121.	+ 473,9	— 3,2	+ 1384,3	+ 28,4	— 74,3	+ 93,8	— 69 5	+ 49 42	79,5	123,0
122.	+ 438,3	+ 51,0	+ 1347,6	— 7,2	— 20,1	+ 57,1	— 109 42	+ 69 30	21,3	61,0
123.	+ 440,2	+ 49,5	+ 1335,7	— 5,3	— 21,6	+ 45,2	— 103 47	+ 63 48	22,2	50,4
124	+ 468,9	+ 56,9	+ 1309,6	+ 23,4	— 14,2	+ 19,1	— 31 15	+ 34 54	27,4	33,4
125	+ 414,7	+ 59,0	+ 1358,1	— 30,8	— 12,1	+ 67,6	— 158 33	+ 63 55	33,1	75,2
126.	+ 438,4	+ 58,9	+ 1341,4	— 7,1	— 12,2	+ 50,9	— 120 12	+ 74 30	14,1	52,8
127.	+ 434,0	+ 20,5	+ 1549,5	— 11,5	— 50,6	+ 259,0	— 102 48	+ 78 48	51,3	264,1
128.	+ 369,4	— 64,1	+ 1274,2	— 76,1	— 135,2	— 16,3	— 119 22	— 6 0	155,1	156,0
129.	+ 389,3	+ 6,9	+ 1377,8	— 56,2	— 64,2	+ 87,3	— 131 12	+ 45 39	85,3	122,1
130.	+ 581,3	+ 61,8	+ 1338,1	+ 135,8	— 9,3	+ 47,6	— 3 55	+ 19 6	136,1	144,2
131.	+ 430,2	+ 30,5	+ 1337,9	— 15,3	— 40,6	+ 47,4	— 110 39	+ 47 32	43,4	64,2
132.	+ 441,5	+ 51,6	+ 1354,7	— 4,0	— 19,5	+ 64,2	— 101 36	+ 72 46	19,9	67,2
133.	+ 450,2	+ 46,0	+ 1311,8	+ 4,7	— 25,1	+ 21,3	— 79 24	+ 39 50	25,5	33,2
134.	+ 439,6	+ 49,8	+ 1363,0	— 5,9	— 21,3	+ 72,5	— 105 29	+ 73 3	22,1	75,8
135.	+ 457,3	+ 45,7	+ 1373,7	+ 11,8	— 25,4	+ 83,2	— 65 5	+ 71 24	28,0	87,8
136.	+ 457,6	+ 50,0	+ 1380,0	+ 12,1	— 21,1	+ 89,5	— 60 10	+ 74 48	24,3	92,7
137.	+ 508,3	+ 39,0	+ 1303,1	+ 62,8	— 32,1	+ 12,6	— 27 40	+ 10 8	70,5	71,6
138.	+ 528,5	+ 62,1	+ 1331,6	+ 83,0	— 9,0	+ 41,1	— 6 11	+ 26 13	83,5	93,1
139.	+ 419,1	+ 53,3	+ 1330,6	— 26,4	— 17,8	+ 40,1	— 146 1	+ 51 33	31,8	51,2
140.	+ 420,9	+ 48,8	+ 1350,8	— 24,6	— 22,3	+ 60,3	— 137 48	+ 61 10	33,2	68,8
141.	+ 416,8	+ 47,6	+ 1340,1	— 28,7	— 23,5	+ 49,6	— 140 41	+ 53 11	37,1	59,5
142.	+ 411,8	+ 68,7	+ 1355,7	— 33,7	— 2,4	+ 65,2	— 175 56	+ 62 36	33,8	74,9
143.	+ 406,5	+ 45,4	+ 1355,3	— 39,0	— 25,7	+ 44,8	— 146 37	+ 43 49	46,7	72,8
144.	+ 471,1	+ 50,4	+ 1542,0	+ 25,6	— 20,7	+ 251,5	— 38 58	+ 82 33	32,9	253,9
145.	+ 432,9	+ 36,4	+ 1334,4	— 12,6	— 34,7	+ 43,9	— 109 57	+ 49 56	36,9	57,3
146.	+ 409,0	+ 26,9	+ 1349,4	— 36,5	— 44,2	+ 58,9	— 129 33	+ 45 47	57,3	61,9
147.	+ 439,1	+ 37,0	+ 1341,7	— 6,4	— 34,1	+ 51,2	— 100 38	+ 55 53	34,7	60,3
148.	+ 339,4	— 28,0	+ 1295,2	— 106,1	— 99,1	+ 4,7	— 136 57	+ 1 51	145,2	145,3
149.	+ 460,3	+ 59,3	+ 1411,7	+ 14,8	— 11,8	+ 121,2	— 38 34	+ 81 7	18,9	122,7
150.	+ 413,8	+ 64,2	+ 1254,2	— 31,7	— 6,9	— 36,3	— 167 43	— 48 48	31,8	48,2
151.	+ 442,1	+ 55,8	+ 1334,5	— 3,4	— 15,3	+ 44,0	— 102 32	+ 66 58	18,7	47,6
152.	+ 421,6	+ 35,3	+ 1321,7	— 23,9	— 35,8	+ 31,2	— 123 44	+ 35 56	43,0	53,2
153.	+ 437,7	+ 56,1	+ 1405,4	— 7,8	— 15,0	+ 114,9	— 117 28	+ 81 38	16,9	116,1
154.	+ 441,4	+ 54,2	+ 1358,2	— 4,1	— 16,9	+ 67,7	— 103 38	+ 75 36	17,4	69,9
155.	+ 468,8	+ 65,6	+ 1444,0	+ 23,3	— 5,5	+ 153,5	— 13 17	+ 81 8	23,9	155,4
156.	+ 370,3	+ 32,7	+ 1257,7	— 75,2	— 38,4	— 32,8	— 152 57	— 21 14	84,5	90,6
157.	+ 428,2	+ 57,5	+ 1344,5	— 17,3	— 13,6	+ 54,0	— 141 50	+ 67 50	22,0	58,3
158.	+ 446,2	+ 60,6	+ 1348,4	+ 0,7	— 10,5	+ 57,9	— 86 11	+ 79 42	10,5	58,8
159.	+ 444,3	+ 58,4	+ 1357,8	— 1,2	— 12,7	— 67,3	— 95 24	+ 79 16	12,8	68,5
160.	+ 441,9	+ 56,8	+ 1393,4	— 3,6	— 14,3	+ 102,9	— 104 8	+ 81 51	14,7	103,5

№	X	Y	Z	ξ	η	ζ	Δ	I	Γ	Φ
161.	+ 440,7	+ 53,2	+ 1343,8	— 4,8	— 17,9	+ 53,3	— 105° 1′	+ 70° 50′	18,5	56,4
162.	+ 447,6	+ 57,9	+ 1358,1	+ 2,1	— 13,2	+ 67,6	— 80 58	+ 78 49	13,4	68,9
163.	+ 389,2	+ 53,0	+ 1165,0	— 56,3	— 18,1	— 125,5	— 162 11	— 64 46	59,1	138,7
164.	+ 436,2	+ 54,9	+ 1330,8	— 9,3	— 16,2	+ 40,3	— 119 52	+ 65 8	18,7	44,4
165.	+ 439,7	+ 56,0	+ 1336,3	— 5,8	— 15,1	+ 45,8	— 111 1	+ 70 33	16,2	48,6
167.	+ 405,4	+ 51,0	+ 1295,2	— 40,1	— 20,1	+ 4,7	— 153 23	+ 11 11	44,9	45,1
168.	+ 436,4	+ 51,9	+ 1318,5	— 9,1	— 19,2	+ 28,0	— 115 22	+ 52 49	21,2	35,2
169.	+ 449,7	+ 57,1	+ 1356,2	+ 4,2	— 14,0	+ 65,7	— 73 18	+ 77 28	14,6	67,3
170.	+ 428,0	+ 58,9	+ 1330,9	— 17,5	— 12,2	+ 40,4	— 145 7	+ 62 10	21,3	45,7
171.	+ 431,9	+ 57,0	+ 1326,4	— 13,6	— 14,1	+ 35,9	— 133 58	+ 61 23	19,6	40,4

Um die Wirkung der Anomalie anschaulicher darzustellen, als es durch diese Tafel geschieht, habe ich auf der beifolgenden Karte die Declination der Anomalie mit Pfeilen angegeben, so dass ein Blick auf die Karte zeigt, welche Richtung die horizontale Componente der Anomalie annimmt; die auf den Karten verzeichneten Pfeile zeigen also, welche Richtung eine horizontal drehbare Magnetnadel annehmen würde, wenn ihre Lage nur durch die Anomalie bedingt wäre, und wenn sie nicht auch zugleich der Wirkung des Erdmagnetismus unterläge. Für Jussar-ö und die sie zunächst umgebenden Inseln konnten die Declinationen nicht auf der ersten, allgemeinen Karte dargestellt werden, weil die Beobachtungspunkte hier zu dicht gedrängt liegen; deshalb habe ich hier mit 3 punktirten Pfeilen die mittleren ungefähren Richtungen angegeben und eine zweite Karte hinzugefügt, welche Jussar-ö und dessen nächste Umgebungen in vergrössertem Maassstabe darstellt. Die zwei andern Coordinaten der Anomalie liessen sich nicht so anschaulich darstellen, wie die Declination, daher habe ich sie nicht in der Karte verzeichnet. Ich habe ferner versucht Isogonen, Isoklinen und Isodynamen der Anomalie zu ziehen, es zeigte sich jedoch bald, dass die Erscheinung der Anomalie viel zu complicirt sei, um solche Linien zuzulassen.

Die grösste Anomalie zeigt sich auf der Insel Stenland (Nummern von 85 — 89) südöstlich von Jussar-ö; an 2 Punkten dieser Insel, NNo. 86 und 87, übertrifft die Intensität der Anomalie sogar die des Erdmagnetismus; da hier zu gleicher Zeit die Richtung der Anomalie eine südliche ist, so erklärt dies, warum ich hier eine Declination von + 163° und + 127° gefunden habe. An Punkten, die die Insel Stenland in nicht bedeutender Entfernung umgeben, wie z. B. die Nummern 119, 120 und 121, ist die Intensität der Anomalie gleichfalls sehr bedeutend, und erreicht hier die Werthe 208,8, 131,6 und 123,0. Die Orte NNo. 57, 58 und 59, welche in derselben Richtung von Stenland liegen wie No. 119, jedoch in grösserer Entfernung als dieser letzte Ort, zeigen die geringeren Intensitäten 151,9, 102,8 und 79,3. An anderen Punkten, in südöstlicher Richtung von Sten-

land, wie an den Nummern 90 und 91 ist die Intensität noch grösser als an den westlichen, und erlangt die Werthe 225,0 und 426,6.

Mit zunehmender Entfernung von Stenland nimmt die Intensität der Anomalie ab, wenn man sich dabei nur nicht anderen Orten nähert, an welchen die Anomalie eine starke Wirkung zeigt. Wenn man sich von Stenland in NNO-Richtung entfernt, so trifft man auf die Punkte NNo. 74 und 75, an denen die Anomalie = 151,8 und 100,9 ist; in derselben Richtung weiter, auf dem Punkte No. 54, ist die Intensität der Anomalie = 87,9; noch weiter auf den Punkten 53 und 100 ist sie 99,2 und 53,6, und auf dem Punkte No. 154 ist sie schliesslich = 69,9. In SSOestlicher Richtung von Stenland zeigt die Insel Lilla Salen eine Intensität 99,9. Die Abnahme der Intensität mit zunehmender Entfernung lässt sich in andern Richtungen von Stenland nicht verfolgen, weil man hier auf Orte stösst, die sich durch neue bedeutende Anomalien auszeichnen. Eine zweite Gegend, in welcher die Anomalie einen sehr bedeutend hohen Grad erreicht, obgleich einen geringeren als auf Stenland, bietet die Insel Jussar-ö dar, und vorzüglich deren nordwestlicher Theil. An den 3 Punkten NNo. 7, 8 und 9 (zweite Karte) ist die Intensität = 105,9, 1406,8 und 1510,9, so dass sie also auf dem Punkte No. 9 um 1,1 mal grösser ist als die Intensität des Erdmagnetismus. Der Einfluss der Anomalie in dieser Gegend erstreckt sich jedoch auf geringere Entfernungen als in Stenland, wie man dies daraus sieht, dass die in der Nähe von NNo. 7, 8 und 9 gelegenen Punkte NNo. 22, 23, 32, 10 und 71 die geringen Intensitäten 49,8, 55,2, 75,6, 78,4, 77,6 haben. Ausser den 3 angegebenen Punkten liegen auf Jussar-ö noch 2 andere, die NNo. 45 und 46, an welchen die Anomalie bedeutend, und zwar am ersten 578,4, am zweiten 117,3 ist. Der Punkt 30 auf Klein-Jussar-ö (Lilla-Jussar-ö) zeigt gleichfalls die starke Intensität 276,0. Eine dritte Gruppe von Punkten, an welchen die Anomalie sehr bedeutend ist, findet sich südlich von Jussar-ö, in der Gegend der Insel Vester-gadd; an 2 Punkten dieser Insel NNo. 109 und 110 ist die Anomalie = 266,6 und 172,6; nordwestlich von Vestergadd, NNo. 128 und 129 ist sie 156,0 und 122,1, südlich auf den Punkten NNo. 130, 138 und 137 ist die Intensität = 144,2, 93,1 und 51,2.

Ausser den angeführten Gruppen trifft man noch einige vereinzelte Punkte mit bedeutender Anomalie an, obgleich mit geringerer als Stenland und Jussar-ö sie zeigen; diese Punkte zeichnen sich zugleich dadurch aus, dass andere nahe neben ihnen gelegene Orte nur geringe Intensitäten der Anomalie haben. Einen solchen Punkt zeigt z. B. die Inselgruppe Ek-haru, wo die Anomalie auf der Insel No. 144 = 253,9 ist, während die, No. 144 umgebenden, Inseln NNo. 141, 142 und 143 die Intensitäten: 59,5, 74,9 und 72,8 zeigen. Eine grosse Intensität erreicht die Anomalie auch auf den Punkten NNo. 148, 149 und 155, nordöstlich von Jussar-ö, an denen sie = 145,3, 122,7 und 155,4 ist, doch lässt sich hier nicht bestimmen, wie weit sich der Einfluss erstreckt, weil in der Nähe dieser Punkte keine Beobachtungen angestellt sind. Die Orte 160 und 163 zeigen gleichfalls bedeutende Intensitäten, der zwischen ihnen gelegene Punkt 162 jedoch nur eine

schwache. Schliesslich findet sich noch ein vereinzelter Punkt mit starker Anomalie, No. 127, in WNWestlicher Richtung von Jussar-ö, hier ist die Intensität 264,0, während auf allen umgebenden Punkten die Anomalie nur schwach ist.

Aus allem Gesagten folgt, dass die Anomalie in der Umgegend von Jussar-ö sehr unregelmässig vertheilt ist; an einzelnen Orten ist sie stark, sogar stärker als der Erdmagnetismus; an anderen Orten ist sie wiederum gering; ihren grössten Werth erreicht sie in Jussar-ö und auf den südwestlich und südlich von ihr gelegenen Inseln; an Orten, die in anderen Richtungen von Jussar-ö liegen ist die Anomalie unbedeutend und wird nur an vereinzelten Punkten stärker.

Die vorherrschende Richtung, welche eine freie hängende Magnetnadel in der Gegend Jussar-ö's annehmen würde, wenn der Erdmagnetismus auf sie ohne Einfluss wäre, ist ungefähr die südöstliche, mit Ausnahme solcher Orte, die sich durch starke Intensitäten der Anomalie auszeichnen. Ein Blick auf die beigefügten Karten zeigt in der That, dass eine solche Richtung vorherrschend ist im N, NW, W und SW von Jussar-ö, d. h. überall dort, wo die Intensität der Anomalie gering ist, doch auch hier trifft man einige Ausnahmen. So z. B. sind sehr eigenthümlich die Declinationen der Anomalie auf den Punkten NNo. 17, 18, 19, 20 und 21, welche hier resp. folgende Werthe haben: — 153° 2′, — 121° 34′, — 92° 47′, — 86° 14′ und — 87° 34′, so dass die Richtungen der Pfeile sich allmählich von SSO nach SO und O ändern. In den Punkten NNo. 39 und 40, östlich von NNo. 20 und 21, sind die Declinationen —53° 1′ und —96° 14′, d. h. die Anomalie richtet hier die Nadel nach NO und O, während in andern nahe gelegenen Punkten die Richtung eine südöstliche ist. Die Punkte NNo. 17, 18 etc. liegen auf einer geraden Linie, in der Richtung von SW nach NO, und die Pfeile auf diesen Punkten laufen fächerartig auseinander; dieses führt zu der Meinung, als seien ihre Richtungen die Folge eines westlich von hier gelegenen Nordpols, den man etwa in der Gegend von No. 127 zu suchen hätte, doch westlicher als diese Insel; einer solchen Annahme widerspricht jedoch von der andern Seite die Richtung der Pfeile auf den, westlicher als No. 127 gelegenen, Punkten. Ausser der Linie, welche die Punkte NNo. 17, 18 etc. verbindet, an denen, wie gezeigt, die Declination von der herrschenden abweicht, findet sich noch eine zweite Linie, die ähnliche Punkte (NNo. 127, 19, 20, 38, 39, 40, 41, 47 und 48) verbindet.

Die herrschende südöstliche Richtung der Anomalie zeigt sich an allen den Punkten nicht, wo die Intensität der Anomalie bedeutend wird; wie z. B. am Nordufer von Jussar-ö, an den Punkten 7, 8, 9 und 22. Auf den Punkten 7 und 9 ist die Anomalie fast nach Süden gerichtet (Declination = — 166° 42′ und + 173° 44′), auf den beiden andern Punkten, NNo. 22 und 8 ist ihre Richtung beinahe eine nördliche (Declination = — 28° 4′ und — 0° 45′). Die 2 ersten Punkte liegen nördlich von den beiden letzten, und es lässt sich daher erwarten, dass zwischen den 2 Paaren von Punkten sich ein oder mehrere Pole befinden. Solche Pole habe ich hier in der That beobachtet, und dieselben auf der Karte mit Sternchen bezeichnet. Andere, von diesen letzteren weiter entfernte, Punkte haben Decli-

nationen, die sich mehr den herrschenden nähern, während die geringe östliche Declination des Punktes No. 71 beweist, dass auf diesen Punkt die Pole noch von Einfluss sind. Die Umgegenden von Stenland zeigen Declinationen, die vollkommen abweichen von den herrschenden. Auf Stenland richtet die Anomalie die Magnetnadel nach Süden, und man sieht aus der zweiten Karte, dass 3 der dort verzeichneten Pfeile sich in einem Punkte schneiden, etwas südlich von Stenland; am südlichen Ufer Stenlands, jedoch etwas näher zu der Insel als der Kreuzungspunkt der 3 Pfeile 85, 86 und 87 gelegen ist, fand ich einen Pol, d. h. einen Punkt ohne bestimmte Richtung der Declinationsnadel. An nordwestlich, westlich und südwestlich von Stenland gelegenen Punkten würde, wie die Pfeile auf der zweiten Karte dieses zeigen, die Declinationsnadel ohne Wirkung des Erdmagnetismus, mit ihrem Nordende auf Stenland weisen, d. h. diese Insel wirkt auf die umgebenden Punkte wie ein Südpol. Bemerkenswerth sind gleichfalls die Richtungen der Anomalie auf den Punkten NNo. 91 und 92, südsüdöstlich von Stenland, welche einander beinahe entgegengesetzt sind, und zwar ist die Richtung auf No. 91 von Stenland abgewandt. Zur Erklärung dieser Erscheinung muss man einen Südpol annehmen, der zwischen den NNo. 91 und 92 gelegen ist, ein wenig östlich von der diese Punkte verbindenden Linie. Der Pfeil in No. 90 ist gleichfalls von Stenland abgewandt, und ist dieses gewiss der Klippe Segerstein zuzuschreiben, über welcher, nach den Beobachtungen der Expedition von 1815 und der Herren Iwaschinzow und Borissow, die Compasnadel nicht gerichtet wird, wo man also gleichfalls einen Pol zu suchen hat. In solchem Falle wirken auf die Declinadel in No. 90 zwei Südpole — Stenland und Segerstein — und die Nadel muss sich dann, wie es in Wirklichkeit auch geschieht, auf einen mittleren Punkt richten. Der Einfluss Segersteins ist nicht nur auf den Punkt No. 90 bemerkbar, ihm muss man auch die südliche Richtung der Pfeile in NNo. 74 und 75 zuschreiben. Auf dem Punkte No. 102 wirkt die Anomalie fast nördlich (Declination $= + 4^\circ 38'$), in den Punkten 72 und 73 dagegen fast südlich, und man hat daher zwischen ihnen einen Pol zu suchen. In der That finde ich auf der Karte des Herrn Borissow hier einen Punkt, welcher in beifolgender Karte mit A bezeichnet ist, und an welchem «der Compas nicht wirkt».

Südlich von Jussar-ö, in der Umgegend der Insel Östra-gadd, sind die Declinationen stark von der herrschenden abweichend. Auf den Punkten NNo. 92 und 93 sind die östlichen Declinationen sehr gering, was das Vorhandensein eines von mir zwischen NNo. 91 und 92 gemuthmaassten Pols noch wahrscheinlicher macht. Südlicher von Östra-gadd werden die östlichen Declinationen grösser, bis in den äussersten südlichen Punkten NNo. 103, 104 und 131 die Pfeile wieder eine südöstliche Richtung annehmen. Noch grössere Abweichungen von der herrschenden Declination zeigen die Punkte westlich von Östra-gadd. Die einander entgegengesetzten Richtungen der Pfeile in NNo. 109 und 110 von einer, und NNo. 130, 138 und 137 von der andern Seite, lassen auf einen Südpol zwischen diesen 2 Gruppen schliessen.

Die Anomalie in der Umgegend von Jussar-ö ist, nach allem bisher Erörterten, ein

so verwickeltes Phänomen, dass es unmöglich erscheint, sich Rechenschaft über die Coordinaten in allen Punkten zu geben, wenigstens reichen meine Beobachtungen, obgleich doch ziemlich bedeutend an Zahl, dazu nicht aus. Ich übergehe daher alle detaillirteren Betrachtungen; auch die Inclination der Anomalie lasse ich unberührt, da über diese Coordinate sich nichts Allgemeines sagen lässt.

Zum Sclusse bemerke ich noch, dass ich in der Umgegend von Jussar-ö 9 Pole gefunden habe, d. h. 9 solche Punkte, an denen die Declinationsnadel keine bestimmte Richtung annahm; diese Pole habe ich auf den beigefügten Karten mit Sternchen und den Buchstaben *S* und *N* bezeichnet, je nachdem das Nord- oder das Südende der Magnetnadel angezogen wurde. Sechs dieser Pole liegen auf der Insel Jussar-ö selbst, die drei andern in der Umgegend der Insel Stenland, und es werden sich gewiss noch mehrere solche Pole auffinden lassen, wenn man die Umgegend von Jussar-ö in dieser Richtung hin genauer untersuchen würde.

Die Anomalie in der Umgegend von Jussar-ö hat ihren Grund ohne Zweifel in den grossen Eisenmassen, welche sich dort an vielen Punkten finden, theils auf Jussar-ö selbst, theils auf andern Inseln dieser Gegend. In Jussar-ö wird Eisen an 2 Orten angetroffen, welche beide am Nordufer der Insel liegen, der erste auf der westlichen Seite desselben bei den Punkten 8, 9 und 22, der zweite auf der östlichen, in der Nähe der Punkte 45 und 36. Diese Eisenlager sind auf der Specialkarte von Jussar-ö mit schwarzen Strichen angegeben; sie sind seit längerer Zeit bekannt, werden auch bearbeitet, doch scheint der Grubenertrag jetzt gering zu sein, so dass die Regierung, wie mir in Jussar-ö gesagt wurde, beabsichtigt die Insel zu verkaufen. An anderen Orten, wo das Eisen noch vorkommt, wie z. B. auf den Inseln: Lilla Jussar-ö, Lång-skär, Ler-haru, Stenland, wird dasselbe nicht gewonnen, theils auch sind die Arbeiten aufgegeben, wahrscheinlich weil der Gewinn die grossen Kosten und Schwierigkeiten nicht aufwog, welche der den Boden bildende Granit den Arbeiten entgegenstellt.

Das Eisenerz in den Umgegenden von Jussar-ö gehört zu den besten und beliebtesten, da es vorzüglich aus Magneteisenstein besteht, einem Erze, welches, wie bekannt, sehr stark auf die Magnetnadel wirkt und dabei magnetische Eigenschaften, d. h. polare Wirkung hat. Das Vorhandensein beider Pole, eines südlichen wie eines nördlichen, beweisen viele meiner Beobachtungen: so ziehen, erstens, von den 9 Polen, die ich in der Umgegend Jussar-ö's gefunden habe, 4 das Südende, die übrigen aber das Nordende der Nadel an, zweitens zeigen manche Punkte der 2ten Tafel, wie z. B. die NNo. 31, 36, 42, 45, 56, 82, 89 etc., negative Inclinationen, was offenbar der Wirkung eines Nordpols, andere, und der bei weitem grössere Theil, zeigen positive Inclinationen, was der Wirkung eines Südpols zuzuschreiben ist; drittens endlich zeigen die Belegstücke, welche ich von Jussar-ö mitgebracht, ganz entschiedene polare Wirkungen.

Die Erscheinung der Anomalie um Jussar-ö lässt sich erklären, wenn man die ganze Umgegend, in welcher die Anomalie wirkt, als einen grossen natürlichen Magneten be-

trachtet. Denken wir uns einen solchen Magneten, in welchem der nordwestliche Theil mit nördlichem, der südöstliche mit südlichem Magnetismus wirkt, und nähern wir einem solchen Magneten eine Compassnadel, die dem Einflusse des Erdmagnetismus nicht unterliegt, so werden wir in grösserer Entfernung über dem Magneten finden, dass die Nadel sich von NW nach SO richtet; bringt man jedoch die Nadel in grössere Nähe, so wird diese allgemeine Richtung durch einzelne locale Wirkungen des Magneten mannigfach abgeändert. Die Lage der Nadel ist dann bedingt durch 2 Wirkungen, erstens durch die allgemeine Vertheilung der Fluida im Magneten, und dann auch zweitens durch die localen Anhäufungen derselben an einzelnen Punkten. Da man unter solchen Voraussetzungen also ähnliche Erscheinungen finden würde, wie ich sie bei Jussar-ö in Wirklichkeit beobachtet habe, so lässt sich die Anomalie bei Jussar-ö einem grossen natürlichen Magneten zuschreiben, mit solcher magnetischer Vertheilung, wie es vorausgesetzt wurde.

Die magnetischen Eigenschaften der Eisenlager sind wahrscheinlich eine Folge des Erdmagnetismus, und aus denselben Gründen hervorgerufen, aus welchen eine in der Richtung des Meridians liegende Eisenstange magnetisch wird.

Die Annahme eines natürlichen Magneten bestätigt sich noch durch folgende Betrachtung. Denkt man sich eine Masse Magneteisenstein, die aber noch keine magnetische Eigenschaften hat, so wird dieselbe unter dem Einflusse des Erdmagnetismus dergestalt magnetisch werden, dass der obere und zugleich mehr nach Süden gerichtete Theil südlich magnetisch wird, der ihm diametral entgegengesetzte dagegen nördlich. Wenn man nun bedenkt, dass man sich beim Beobachten immer auf dem oberen Theile eines solchen Magneten befindet, so muss man nach der auseinandergesetzten Vertheilung des Magnetismus in ihm erwarten, die Wirkung des südlichen Magnetismus vorherrschend zu finden. Dieses zeigen in der That, mit Ausnahme weniger Fälle, die meisten meiner Beobachtungen, da fast alle von mir gefundenen Inclinationen der Anomalie positiv sind.

Es bleibt noch die Frage über die Vertheilung der Anomalie zu erörtern; dass dieselbe ihr Maximum in Stenland erreicht, habe ich gezeigt, es fragt sich jedoch noch, wo der Einfluss der Anomalie aufhört, wo die magnetischen Coordinaten aus den unregelmässigen in die regelmässigen übergehen. Südlich von Jussar-ö hat Herr Borissow eine Gränzlinie der Anomalie gezogen, ausserhalb welcher die Declination so wenig von der normalen abweicht, dass für Seefahrer hieraus kein Unfall entstehen kann; als eine solche Abweichung nimmt Herr Borissow $1\frac{1}{2}^\circ$ an; doch sind die Abweichungen der Declination von der normalen auf den Punkten der Gränzlinie in der That geringer. Die Bestimmung einer solchen Gränzlinie ist für die Erforschung der Anomalie von sehr viel grösserem Werthe, als man ihr gewöhnlich beilegt. Um die Bedeutung einer solchen Linie in das gehörige Licht zu stellen, will ich folgende Aufgabe lösen. Eine Compassnadel *ns* befinde sich unter dem Einflusse des Erdmagnetismus und eines Nordpoles N, in Folge des letzteren wird die Nadel aus der Ebene des magnetischen Meridians abgelenkt, und es sei α der Ablenkungswinkel; diese Ablenkung wird abhängen von der Entfernung und der Lage des

Beobachtungspunktes C, es sollen nun alle die Punkte gefunden werden, für welche die Ablenkung α constant ist. Betrachtet man die Lage solcher Punkte auf einem nicht zu grossen Flächenraume, so kann man annehmen, dass die Richtung der magnetischen Meridiane für solche Punkte alle unter einander und zu AB parallel sind. In C befinde sich die Magnetnadel, so nimmt sie in Folge des Erdmagnetismus die Richtung ns parallel AB an, in Folge der Wirkung des Poles N wird sie um den Winkel α abgelenkt und nimmt die Lage $\nu\sigma$ an. Auf den Punkt ν wirken 2 Kräfte, der Erdmagnetismus M und der Pol $N = a$, eine jede von diesen Kräften zerlege ich in 2 andere nach der Richtung $\nu\sigma$ und senkrecht hiezu; ich erhalte auf diese Weise 4 Kräfte: d, f, b, und e. Für die Gleichgewichtslage der Nadel müssen die zwei letzten Kräfte sich das Gleichgewicht halten. Auf den Südpol der Nadel σ wirken gleichfalls 2 Kräfte, die ich wiederum in 4 zerlege, 2 dieser 4 Kräfte wirken den Kräften d und f entgegen, und da sie ihnen gleich sind, halten sie ihnen das Gleichgewicht, die 2 andern wirken in demselben Sinne wie d und f; man kann sie an den Punkt ν verlegt denken, und dann die Wirkung des Poles N auf den Pol ν betrachten. Die Componenten d und f sind dann

$$d = M \cos\, (M,d)$$
$$f = a \cos\, (a,f)$$

Ersetzt man die Winkel (M,d) und (a,f) durch andere ihnen gleiche, so muss für die Gleichgewichtslage der Nadel folgender Gleichung genügt werden:

$$M \sin a = a \sin\, (\beta - \alpha)$$

wo β den Winkel $AN\nu$ bedeutet und a die abstossende Kraft des Poles N ist; diese letztere Grösse hängt ab von der Entfernung $N\nu = x$, die man gleich NC setzen kann; a ist umgekehrt proportional den Quadraten der Entfernung x, so dass man setzen kann

$$a = \frac{k}{x^2}$$

wo k eine Constante. Setzt man diesen Werth von a in obige Gleichung, so hat man:

$$M \sin \alpha = \frac{k}{x^2} \sin\, (\beta - \alpha)$$

und nach einigen Umformungen:

$$x^2 = \frac{k}{M}(\sin \beta \cot g\, \alpha - \cos \beta)$$

Diese Gleichung drückt bei constantem α in Polarcoordinaten eine krumme Linie aus, welche alle die Punkte verbindet, an denen die Ablenkung α ist.

Die angeführten Betrachtungen lassen sich speciell auf Jussar-ö anwenden, wenn man sich dabei nicht allzuweit von der Insel entfernt, da man nur unter solcher Voraussetzung annehmen kann, dass die normale Declination in allen Punkten der Curve constant ist; von der andern Seite darf man sich aber der Insel auch nicht allzusehr nähern, weil in solchem Falle alle localen Einflüsse zu stark hervortreten. In einiger Entfernung von Jussar-ö jedoch kann man die Anomalie als von einem Pole P herrührend betrachten, die Linie AB muss man dann dem magnetischen Meridiane parallel annehmen, also um 9° westlich vom astronomischen abgelenkt. Da nun in Jussar-ö der Pol P wie ein Südpol wirkt, so muss in der letzten Gleichung das Zeichen von k geändert werden, die Gleichung wird dann:

$$x^2 = -\frac{k}{M}(\sin\beta \cot g\,\alpha - \cos\beta)$$

Nimmt man die normale Declination in Jussar-ö für 1859, das Beobachtungsjahr des Herrn Borissow, gleich — 9° 10′, und sucht man eine Linie, welche alle Orte, deren Declination — 10° ist, verbindet, so muss man $\alpha = -0° 50'$ annehmen. Construirt man nun nach der letzten Gleichung die Curve, so erhält man eine Linie von der Gestalt $PabC$ (dritte Karte), die in ihrer Gestalt viel Aehlichkeit mit der Gränzlinie $defcg$ des Herrn Borissow hat, auf welcher die Declinationen gegen 10° W betragen. Es kann hier nur die Rede sein von einer Aehnlichkeit der Formen beider Linien und nicht von einem Zusammenfallen derselben, weil zur Bestimmung der Curve $PabC$ die Kenntniss der Grösse k und der Lage des Poles P erforderlich ist, die sich aus den Beobachtungen des Herrn Borissow nicht ermitteln lassen, da er nur die Declinationen gemessen; ich selbst habe in der Gegend der Gränzlinie nicht beobachten können, weil sich in so bedeutender Entfernung von Jussar-ö keine Inseln mehr befinden; eine Gränzlinie für ein grösseres α als 0° 50′ liess sich aber deshalb nicht bestimmen, weil man sich dabei den Orten localer Einflüsse zu sehr genähert hätte. Wenn auf mehreren Punkten der Gränzlinie alle magnetischen Coordinaten gemessen wären, so könnte die Lage des Poles bestimmt werden, hieraus liesse sich für die Beobachtungspunkte die Entfernung x finden, und daraus der Coefficient k; alsdann könnte man aus der Gleichung, ohne willkührliche Annahmen, die Curve construiren und die Lage dieser letzteren mit der beobachteten vergleichen. Da mir die erwähnten Data fehlten, habe ich bei der Construction der krummen $PabC$ dieselbe der Linie des Herrn Borissow angepasst, indem ich den Pol in P und für k einen willkürlichen Werth annahm; die beste Uebereinstimmung fand ich, wenn P auf den in der Karte angegebenen Ort fällt. Westlich vom Meridian kann sich die Linie für die Declination — 10° nicht ausdehnen, da durch einen Südpol in P eine, westlich vom Meridian sich befindende, Declinationsnadel nur nach Ost abgelenkt werden kann, so dass die Declination nur kleiner sein kann als die normale. Um die Linie nach Westen auszudehnen, habe ich in der Gleichung $\alpha = +1° 10'$ angenommen und die Linie $PhiC$ construirt, welche alle Punkte verbindet, an denen die Declination $= -8°$ ist, dabei hat jedoch k den früheren Werth behalten. Wie man sieht, stimmt auch diese Linie zum Theil mit der westlichen Hälfte der Gränzlinie

des Herrn Borissow, auf welcher er vorherrschend eine Declination von — 8° gefunden hat, überein; doch ist die Uebereinstimmung hier weniger befriedigend als für die östliche Hälfte, und dieses ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass westlich vom Meridiane die localen Einflüsse, welche bei der Construction der Curve unberücksichtigt bleiben mussten, sich viel weiter erstrecken, als dieses auf der östlichen Hälfte der Fall ist. Eine Uebereinstimmung der berechneten Linie mit der von Herrn Borissow gefundenen kann man auch deswegen nicht erwarten, weil die Declinationen auf der letzteren nicht genau 10° und 8° sind, sondern an einzelnen Punkten um ein Weniges von diesen Werthen abweichen. In der allgemeinen Form stimmen jedoch beide Linien gut mit einander überein, und die Linie des Herrn Borissow zeigt auch eine Ausstülpung *ogl* nach Norden, wie sie die Gleichung der Linie ergiebt, und übereinstimmend mit der aus der Gleichung construirten Krummen, fällt die Längsachse der Ausstülpung genau mit der Richtung des magnetischen Meridians zusammen. Bemerkenswerth ist ferner der Umstand, dass, nach der Linie des Herrn Borissow zu schliessen, der Pol P in die Gegend von Ek-haru zu fallen scheint, und nicht in die Nähe der särksten Anomalie, also etwa in die Gegend von Stenland. Dieser Umstand liesse sich jedoch dadurch erklären, dass, wie meine Beobachtungen es zeigen, die Anomalie sich westlich von Jussar-ö sehr weit erstreckt; obgleich die Intensität der Anomalie hier im Allgemeinen an jedem Punkte nur schwach wirkt, so kann sie, in Folge der grossen Anzahl solcher Punkte, in ihrer Gesammtwirkung doch sehr bedeutend sein, so wie der Magnetismus in einer geringen Menge Erde unmerklich klein ist, während doch der ganze Erdball eine starke magnetische Wirkung ausübt.

Die Bestimmung solcher Gränzlinien, wie Herr Borissow sie gezogen hat, ist gewiss sehr interessant, denn es lässt sich aus solchen Linien, wenn auf ihnen alle magnetischen Coordinaten bestimmt sind, der Einfluss der Anomalie theoretisch auch weiter über das Beobachtungsgebiet verfolgen, und man könnte dann für ein kleines Gebiet magnetische Karten entwerfen. Die Uebereinstimmung der Linien des Herrn Borissow und derjenigen, welche ich aus der Gleichung construirt habe, zeigt, dass man aus grösseren Entfernungen die Anomalie der Wirkung eines Südpols zuschreiben kann, der in der Gegend von Ek-haru zu suchen wäre; eine solche Ansicht ist jedoch für kleinere Entfernungen unzulässig, weil dann alle localen Einflüsse sehr stark hervortreten. Aus diesem Grunde ist es mir auch nicht gelungen, eine Gränzlinie im Norden von Jussar-ö experimentell festzustellen.

Ich habe im Anfange dieses Aufsatzes angeführt, dass auch am Südufer des Finnischen Meerbusens eine bedeutende Anomalie in der magnetischen Declination beobachtet worden ist; um mich hiervon durch eigene Beobachtungen zu überzeugen, beschloss ich die wenige freie Zeit, welche mir nach Beendigung der Untersuchungsreihe um Jussar-ö meine Berufsgeschäfte noch zur Disposition stellten, zu einer Untersuchung an dem Südufer des Finnischen Meeres zu benutzen. Zu diesem Zwecke ging ich über Helsingfors, Reval und Hapsal auf die Inseln Nuk-ö und Worms-ö, anhaltendes Regenwetter verhin-

derte mich jedoch am estländischen Ufer zu beobachten, auf Worms-ö aber wurden durch einen Unfall meine Instrumente so stark beschädigt, dass ich mich genöthigt sah die Beobachtungen aufzugeben. Auf diese Weise habe ich am Südufer des Finnischen Meerbusens nur an 2 Punkten die magnetischen Coordinaten bestimmen können, welche ich hier mittheile. Ich fand:

	Declination	Inclination	Totalintensität
auf Nuk-ö	— 4° 23,'5	70° 6,'8	1495,2
auf Worms-ö	— 4,°5	71 9	1446,7

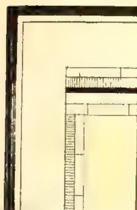
Während nach Gauss und Weber die regelmässigen Coordinaten ungefähr

	— 9°	70° 45′	1356

sind. Man sieht, dass hier in der That eine sehr bedeutende Anomalie herrscht, und es wäre gewiss sehr interessant, dieselbe einer näheren Untersuchung zu unterziehen.



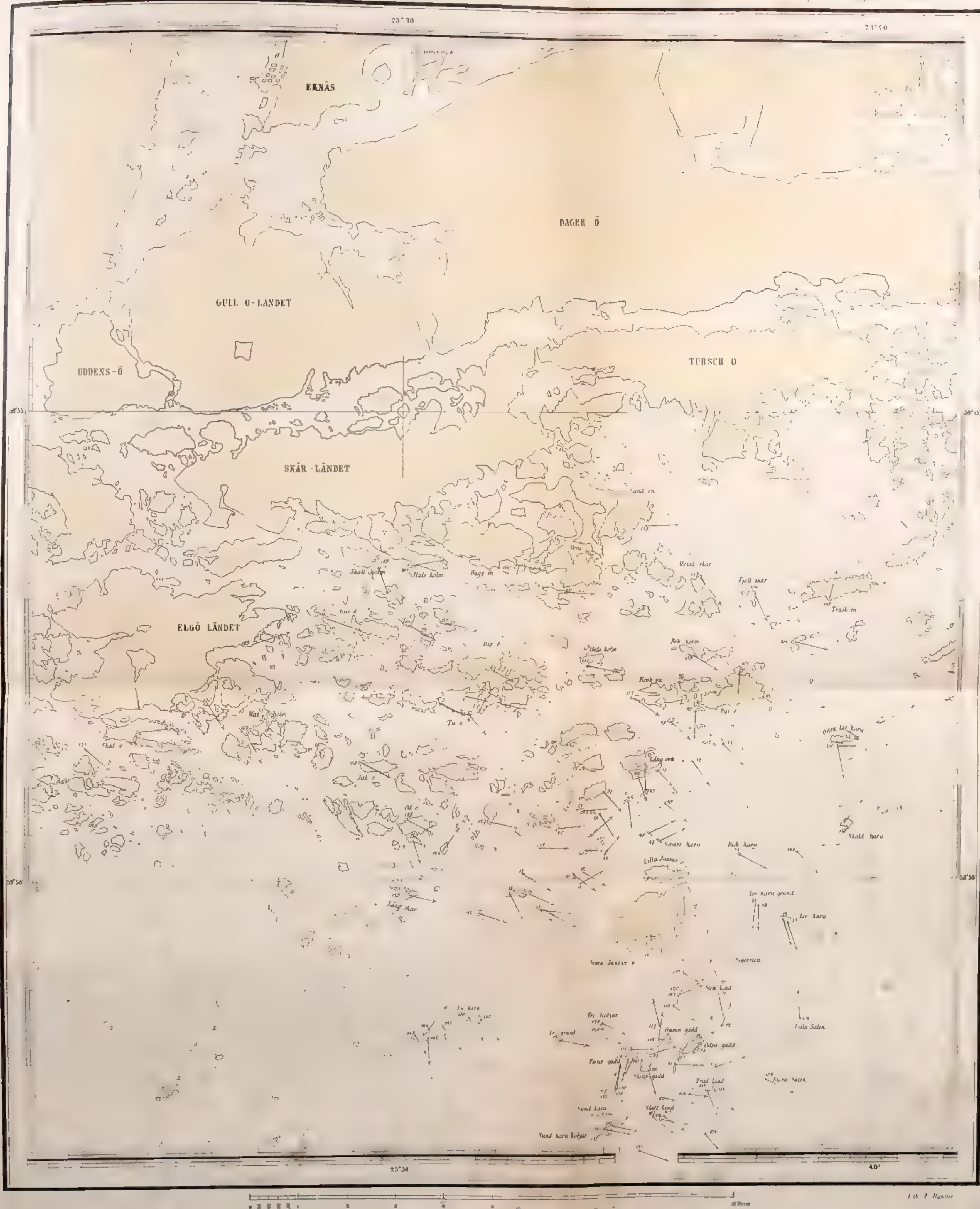
Mém. de l'



N°1.

Karte der Skären zwischen

EKNÄS u. JUSSAR-Ö.



Nº 2.

KARTE von JUSSAR-Ö.



Lith A. Münster.

N° 3.

Karte

der Grenzlinie des

H^rn BORISSOW.

Von Grnwch. 23°20' 23°30' 23°40'

59°55' 59°55'

Magnetischer Meridian

Büs-ö

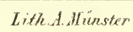
59°50' Jussar-ö 59°50'

Ek haru

59°45' Grenzlinie des Herrn Borissow 59°45'

23°20' 23°30' 23°40'

0 1 2 3 4 5 10 Werst.



Lith. A. Münster

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIe SÉRIE.
Tome V, N° 4.

OBSERVATIONS DE LA GRANDE NÉBULEUSE D'ORION,

FAITES

A CAZAN ET A POULKOVA.

PAR

O. Struve,
Membre de l'Académie.

Ire Partie: Mémoire de M. Liapounov sur les observations de Cazan.
IIe Partie: O. Struve, Additions au mémoire de M. Liapounov et Observations de Poulkova.

(Avec 4 Planches.)

Présenté le 1 novembre 1861.

St.-PÉTERSBOURG, 1862.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg, MM. Eggers et Comp., à Riga, M. Samuel Schmidt, à Leipzig, M. Léopold Voss.

Prix: 1 R. 35 Kop. = 1 Thlr. 15 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.
Juin 1862. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

TABLE DES MATIÈRES.

Première partie.

Mémoire de M. Liapounov sur les observations de Cazan.

Seconde partie.

Additions au mémoire de M. Liapounov et observations de Poulkova, par M. O. Struve.



PREMIÈRE PARTIE.

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS SUR LA GRANDE NÉBULEUSE D'ORION,

FAITES

A L'AIDE DE LA GRANDE LUNETTE PARALLACTIQUE DE KAZAN

par **M. Liapounov.**

§ 1. Introduction. Limites du travail. Comparaison des grandeurs estimées des étoiles avec celles du catalogue de Sir J. Herschel.

Les observations sur la grande nébuleuse de la constellation d'Orion, dont j'ai à rendre compte dans ce rapport, furent entreprises, d'après une consultation avec M. O. Struve, dans le but spécial d'examiner combien d'étoiles se laissent apercevoir dans cette nébuleuse, par la grande lunette parallactique de notre observatoire, et de fixer par des mesures micrométriques exactes la position de ces étoiles par rapport à l'étoile centrale θ' Orionis.

La grande lunette parallactique de notre observatoire est exactement des mêmes dimensions que celle de Dorpat. Quant à la force optique et à la précision des images qu'elle donne, je puis m'en rapporter au jugement de M. O. Struve qui, en visitant notre observatoire en 1850, a examiné par notre lunette plusieurs systèmes d'étoiles doubles et s'est prononcé très favorablement sur les résultats de cet examen, bien que les conditions atmosphériques n'eussent pas été des plus favorables.

L'objet principal de mon travail était donc la confection d'un catalogue des positions exactes des étoiles visibles dans la nébuleuse, et qui devaient servir de point de départ dans les recherches ultérieures sur la nature de ce magnifique astre, recherches auxquelles une base très solide a été donnée par les travaux exécutés au Cap par l'illustre Sir John Herschel. Dans le courant de mon travail, j'ai recueilli aussi, sous des conditions atmosphériques favorables, quelques observations détachées sur la nature des régions de la nébuleuse, plus accessibles par leur éclat à la force de ma lunette, et j'expose les résultats de ces études à la fin de ce mémoire. Cependant les recherches de ce genre pré-

sentaient, dans les conditions moins favorables de ma station, de grandes difficultés. Par cette raison je ne regarde pas les résultats auxquels je suis parvenu, comme établis avec une certitude suffisante pour pouvoir en tirer des conclusions décisives sur la nature de ces corps.

Mes observations furent continuées régulièrement dans les années 1847 — 1851, pendant lesquelles il n'y a qu'une lacune, causée par d'autres occupations dans la série des mesures de 1850. Après une revue générale, j'ai commencé un examen détaillé de la région du ciel voisine de θ' Orionis, afin de fixer les limites de l'espace, où se présentaient dans notre lunette des indices de matière nébuleuse, et pour préparer une liste des étoiles, dont il fallait fixer la position relative.

D'après cet examen les limites reconnues de l'espace occupé par la nébuleuse, sont désignées par les points suivans:

7′	au Sud	et	18′	à l'Ouest	de	θ' Orionis
0	»	»	18	»	»	»
2	au Nord	»	16	»	»	»
6	»	»	12	»	»	»
10	»	»	18	»	»	»
11	»	»	14	»	»	»
10	»	»	8	»	»	»
8	»	»	4	»	»	»
4	»	»	0	»	»	»
3	»	»	3	à l'Est	»	»
3	au Sud	»	11	»	»	»
9	»	»	8	»	»	»
14	»	»	10	»	»	»
10	»	»	4	»	»	»
16	»	»	0	»	»	»
11	»	»	7	à l'Ouest	»	»
7	»	»	14	»	»	»,

sans compter la nébuleuse détachée, située entre les cercles de déclinaison:

2′ et 7′ à l'Est

et les parallèles

5′ et 10′ au Nord

de θ' Orionis.

L'aire contenue entre ces limites, est à peu près de 0,12 degré carré, tandis que les limites reconnues par le télescope de Sir J. Herschel lui assignent une étendue presque double, de 0,22 degré carré.

En dedans de l'espace indiqué et dans le voisinage immédiat des limites désignées je n'avais reconnu d'abord que 56 étoiles; ce nombre fut augmenté depuis à 78 par la dé-

couverte successive de quelques étoiles plus faibles. J'y ai ajouté encore 5 étoiles, situées un peu en dehors des limites mentionnées, et j'ai obtenu ainsi un nombre total de 83 étoiles, dont il fallait déterminer les positions relatives par des mesures micrométriques. La liste suivante donne la comparaison des lettres attribuées par moi à ces étoiles, et des grandeurs moyennes, qui résultent de l'ensemble de mes estimations, avec les numéros, les lettres et les grandeurs du catalogue de Sir J. Herschel:

Lettre L.	Nos et lettres de Herschel.	Grand. L.	Grand. H.
		m	m
w	5 = *Q*	8,8	10
β,,	8	10,7	12
s	10 = π	9,2	11
v	12 = *R*	9,1	11
u,,,	13	12,0	14
u,	14	10,8	14
p,	16	10,4	12
u	17	10,2	14
r	18 = *t*	9,1	10,5
u,,	19	11,5	14
α,,	21	10,8	13
q,	22	11,8	16
t	27 = *r*	9,3	11
r,	26	10,3	13
t,,	30	12,0	16
z	32 = ξ	8,7	11
t,	33	10,5	14
ρ	34 = *M*	6,3	8
y	35 = ο	8,7	10
l,	36	12,0	16
q	37 = *K*	9,0	10,5
p	40 = *N*	7,7	7,5
x	38	10,0	13
q,,	43	12,0	15
x,,	41	12,0	15
x,	44	12,0	17
l	45 = τ	8,8	11
n,,	47	12,0	15
λ,	—	9,0	—
γ	48 = *h*	9,5	11
μ,	49 = ι	6,5	7,5

Lettre L.	Nos et lettres de Herschel.	Grand. L.	Grand. H.
ν	50	10,7 m	14 m
$p_{,,}$	52	11,7	15
n	53 = σ	7,8	8
$n_{,}$	54	12,0	15
$i_{,}$	56	11,1	16
$\rho_{,,}$	62	11,5	15
$b_{,}$	64 = γ′	11,3	13
b	65 = γ	7,0	—
d	67 = δ	8,0	8
a	69 = α	4,7	5
$a_{,}$	71 = α′	12,0	14
$\tau_{,}$	74 = B	9,5	10
i	70	9,5	12
c	73 = β	6,3	7
$k_{,}$	79	11,1	15
$f_{,,}$	76 = y′	11,5	15
$k_{,,}$	83	11,4	16
$f_{,}$	80 = y″	11,5	16
$g_{,}$	84 = w	12,0	14
$\varkappa_{,}$	85 = J	8,7	10
k	87 = ν	9,0	10
$\nu_{,}$	86 = d	9,3	11
$e_{,,}$	88	12,0	17
$e_{,}$	89 = z	12,0	16
e	93 = ε	4,8	5
$\rho_{,}$	95	10,2	12
$\alpha_{,}$	102	10,2	12
$\beta_{,}$	99 = c	9,8	11
μ	100 = G	11,2	14
σ	103 = ψ	10,7	13
f	101 = ζ	6,1	7
h	104 = λ	8,7	9
$\zeta_{,,}$	106	10,9	12
α	108 = μ	5,6	6,5
g	110 = η	7,7	8
$\zeta_{,}$	111 = E	8,1	10
$\sigma_{,}$	112	10,4	12
$\delta_{,}$	113 = b	8,3	9,5

Lettre L.	Nos et lettres de Herschel.	Grand. L.	Grand. H.
$\gamma_{,,}$	117 = *p*	11,5 m	16 m
β	120 = χ	9,3	11
$\gamma_{,}$	123 = *k*	10,0	12
$\varepsilon_{,}$	124 = *a*	9,7	11
$\xi_{,}$	125	11,7	14
$\sigma_{,,}$	126 = *l*	10,9	13
$\beta_{,,,}$	129	10,0	13
γ	133 = θ	8,2	9,5
ξ	135 = *A*	5,5	6,5
m	136 = *k*	7,3	8
$\delta_{,,}$	142 = (λ)	10,6	12
τ	143 = *X*	6,0	5,5
δ	145 = *S*	8,0	8,5
ε	147 = *T*	10,0	11

Du nombre des étoiles faibles du catalogue de Herschel, situées dans le même espace, j'ai reconnu encore les suivantes:

Nos H.	Grand. H.	Nos H.	Grand. H.
15	15 m	115	16 m
75	18	122	16
78	18		

Cependant il m'était impossible d'en fixer les positions, à cause de l'éclat trop faible dans ma lunette. En outre je voyais encore 4 étoiles dans l'espace, occupé par les étoiles: Nos 60, 90, 92 et 105 de Herschel, mais elles ne présentaient dans ma lunette que des lueurs passagères et il m'a été impossible de constater leur identité avec les étoiles nommées de Herschel.

Les étoiles faibles de Herschel:

Nos H.	Grand. H.	Nos H.	Grand. H.
39	17 m	42	15 m
46	16	109	16'
51	17	114	16
55	16	116	18
57	17	118	16
66	16	121 = *q*	17
81	16	128	15
82 = *x*	16	130	16

Nos H.	Grand. H.	Nos H.	Grand. H.
91	17^m	131	16^m
96	16	134	17
		141	16

ne furent pas retrouvées, probablement à cause de leur faiblesse extrême.

D'un autre côté, les étoiles également faibles de Herschel:

Nos H.	Grand. H.	Nos H.	Grand. H.
61	15^m	97	15^m
68	15	98	13
72	15	107	14
77	14	119	
94	16		

ont bien été aperçues sans difficulté; mais je les ai exclues parce qu'elles se trouvaient hors des limites reconnues de la nébuleuse. Par la même raison je n'ai pas admis dans ma liste les étoiles désignées dans le catalogue de Herschel par les numéros:

2	9	25	63	140
3	11	28	132	144
4	20	29	137	146
6	23	58	138	149
7	24	59	139	150

qui sont pour la plupart d'un éclat supérieur et que j'ai vues toutes facilement. Quant aux étoiles Nos 1, 31, 127 et 148, je n'ai pas examiné les régions, où elles sont situées.

Par conséquent, j'ai reconnu positivement 125 étoiles du nombre des 150 étoiles de Sir J. Herschel et il n'y a proprement que 21 étoiles, qui sont restées inaccessibles à la force de notre lunette, car les 4 étoiles non examinées auraient pu être vues, à juger d'après les grandeurs Herscheliennes. En revanche j'ai observé encore deux étoiles qui ne se trouvent pas dans le catalogue de Sir Herschel: la première est l'étoile λ, de ma liste, de 9me grand., qui fut probablement exclue par Herschel à cause de sa position trop boréale, la seconde est une faible étoile $\gamma_{,,,}$ de 12me grand., qui manque aussi dans le catalogue de M. Bond, mais qui existe réellement d'après mes observations. Elle est située dans le voisinage de l'étoile $\gamma_{,,} =$ N° 117 de Herschel de très près dans la direction de l'étoile $f =$ N° 101 H. et j'ai estimé sa distance de l'étoile $\gamma_{,,}$ égale à celle des étoiles $\gamma_{,,}$ et $\gamma_{,} =$ Nos 117 et 123 de Herschel.

Dans l'estimation des grandeurs, j'ai pris comme points de comparaison les étoiles $b_{,}$, b, d, $a = \theta^1$ Orionis, c, $e = \theta^2$ Orionis et f, dont les grandeurs sont fixées par M. W. Struve dans ses «*Mensurae micrometricae*». Pour examiner si j'avais procédé d'une manière uniforme dans cette estimation, j'ai comparé mes grandeurs avec celles de Her-

schel. Ayant distribué les étoiles de ma liste en quatre groupes, j'ai trouvé, pour les grandeurs moyennes de ces groupes, les relations suivantes:

Groupe	Grandeurs L.		H. — L.	Err. prob.	Nomb. des ét. comp.
	m m	m m	m	m	
1.	4,7 — 8	6,33 L. = 6,88 H.	+ 0,55	0,11	13
2.	8 — 10	8,93 L. = 10,23 H.	+ 1,30	0,08	24
3.	10 — 11	10,44 L. = 12,69 H.	+ 2,25	0,13	19
4.	11 — 12	11,71 L. = 15,16 H.	+ 3,45	0,15	25

d'où nous déduisons, en raison du nombre des étoiles comparées dans chaque groupe, l'erreur probable d'un H. — L. pour une seule étoile:

Groupe	Err. prob.
	m
1.	0,39
2.	0,39
3.	0,57
4.	0,75.

Les mesures micrométriques, qui devaient fixer les positions relatives des étoiles choisies, ont été commencées au mois de Décembre 1847. Elles se divisent en quatre séries consécutives, dont la dernière fut achevée à la fin de Mars 1851. L'appareil micrométrique, dont je me suis servi pour exécuter ces mesures, est un micromètre filaire de la même construction, que ceux des grands réfracteurs de Dorpat et de Poulkova. Ce micromètre possède 8 oculaires, dont ceux, qui ont été employés dans mes mesures, donnent les grossissements et les champs suivants:

Nos.	Grossiss.	Champ
1	136	17,'5
2	180	15,2
3	216	11,0
4	329	6,6.

Ayant choisi, parmi les étoiles de la nébuleuse, celles qui, d'après leur distance, pouvaient être rapportées directement à θ' Orionis, je les ai réunies par un réseau de triangles qui aboutissent à l'étoile centrale, et j'ai mesuré tous les côtés de ces triangles tant en direction qu'en distance. Chaque mesure complète consistait ordinairement de 5 pointages isolés, tant pour les angles que pour les distances. Plusieurs relations entre ces étoiles de 1re classe ont été mesurées à différentes reprises. J'ai obtenu ainsi un nombre suffisant de positions déterminées, qui pouvaient servir de points de départ pour les étoiles plus éloignées, et en procédant de la même manière, j'ai rattaché les étoiles des classes supérieures par des séries de triangles consécutifs. Par ce procédé j'ai rapporté à θ' Orionis 52 étoiles de mon catalogue. Quant aux autres étoiles, j'ai fixé leur position par des mesures simples, à l'exception d'une seule, de la 6me du trapèze, qui reste indéterminée, parce que son éclat ne supportait aucune illumination des fils micrométriques. Sur la planche I on voit une

représentation graphique de toutes les distances et angles mesurés pour rapporter les étoiles de la nébuleuse à θ' Orionis.

Pour gagner un contrôle des résultats de ces mesures, j'ai observé encore, à l'aide du même micromètre filaire quelques différences en ascension droite et en déclinaison. Un autre contrôle est fourni par les observations méridiennes, que j'ai exécutées dans ce but à l'aide du cercle méridien de Repsold.

Dans les chapitres suivants, je vais exposer en détail les résultats de mes observations, en commençant par la recherche des élémens, dont la connaissance était indispensable pour la réduction rigoureuse des mesures micrométriques.

§ 2. Position de l'instrument par rapport au pôle céleste.

La déviation du pôle de l'instrument, de celui du ciel, donne lieu à une petite correction des angles de position observés. Pour déterminer cette déviation j'ai employé la méthode d'observation, exposée par M. W. Struve dans son ouvrage: ***Description de l'observatoire central de Poulkova*** p. 199 et suiv., où il traite de la rectification de la grande lunette parallactique. Cette méthode consiste à chercher, par les observations des étoiles culminantes, les deux coordonnées ξ, η, qui expriment la distance du pôle instrumental de celui du ciel, l'une dans le sens du méridien, l'autre dans le sens du cercle de déclinaison, perpendiculaire au méridien. Le premier arc ξ se détermine immédiatement par la comparaison des déclinaisons célestes avec les déclinaisons instrumentales, obtenues par les observations des étoiles culminantes dans les deux positions opposées de la lunette par rapport au statif. L'observation des étoiles culminantes dans des hauteurs très différentes des deux côtés du zénith, donne le moyen de trouver en même temps le coefficient b de la flexion du télescope, produite par la pesanteur.

En combinant les observations des passages, avant et après la culmination, de deux étoiles, l'une polaire, l'autre équatoriale, dans les deux positions opposées de la lunette et du fil micrométrique, avec les indications correspondantes du cercle horaire, on obtient, comme dans un instrument des passages, tout ce qui est nécessaire pour l'évaluation de l'autre coordonnée η. Les formules très simples, qui s'emploient dans ces calculs, se trouvent dans l'ouvrage cité de M. Struve. Je ne les rapporte pas ici, mais je donne un exemple numérique d'une détermination complète, déduite de mes observations du 25 Mars 1851.

Les observations des déclinaisons me donnent les équations suivantes:

Étoile	Équations
β Virginis	$\xi - 0{,}80\ b = -\ 94''{,}9$
α Bootis	$\xi - 0{,}59\ b = -\ 98{,}4$
β Urs. min.	$\xi + 0{,}33\ b = -\ 113{,}2$
α Persei sp.	$\xi + 0{,}97\ b = -\ 110{,}3$

qui, traitées par la méthode des moindres carrés, mènent aux valeurs les plus probables des inconnues:

$$\xi = -104''\!,4 \qquad b = -9''\!,7$$

Par les passages observés, combinés avec les indications du cercle horaire, je trouve ensuite, en temps de la pendule:

Étoile.	Culm. obs.
α Urs. min. sp.	$13^h\ 2^m\ 23^s\!,87$
α Virginis	13 17 32,90

La marche de la pendule étant très petite, je déduis de ces culminations observées, l'équation:

$$-38{,}4\ \eta = +148^s\!,11$$

et partant

$$\eta = -3^s\!,86 = -57''\!,9$$

L'ensemble des déterminations analogues exécutées dans le courant de mes observations, mène aux résultats réunis dans la table suivante:

Date.		η	ξ	b
1846 Juil.	22	»	+ 24″,7	— 7″,2
	23	— 18″,0	»	»
1848 Avril	26	— 74,2	»	»
	27	— 81,9	— 31,7	+ 0,3
1851 Mars	25	— 57,9	— 104,4	— 9,7
Mai	2	— 38,6	— 104,8	— 24,1

En désignant par e la distance angulaire entre les deux pôles, céleste et instrumental, et par A l'angle compris entre le méridien et le cercle qui joint les deux pôles, on a

$$\text{tg}\ A = \frac{\eta}{\xi}, \qquad e = \frac{\eta}{\text{Sin}\ A} = \frac{\xi}{\text{Cos}\ A},$$

ce qui donne, à l'aide des valeurs du tableau précédent,:

Date.		A	e	
1846 Juil.	23	323° 53′	30″,5 ou	0′,51
1848 Avril	27	248 50	87,8	1,46
1851 Mars	25	209 1	119,4	1,99
Mai	2	200 12	111,7	1,86

On reconnaît ici la marche uniforme des variations, qui se sont operées dans la position du pôle instrumental, dans un espace de près de 5 ans. S'il s'agissait de la plus haute exactitude, le nombre de ces déterminations pourrait paraître insuffisant. Mais en effet il suffit parfaitement pour notre but, vu qu'il prouve que l'instrument a été si bien rectifié et que les variations dans sa position ont été si petites, que les corrections qui résultent pour les angles de position, des petites déviations du pôle instrumental, sont presque tout

à fait insignifiantes et que certainement ce qui reste indécis, à cause du petit nombre de ces déterminations, n'est d'aucune conséquence.

§ 3. Détermination de la direction du mouvement diurne.

En général la direction T des fils du micromètre, qui correspond au mouvement de la lunette autour de son axe horaire, fut déterminée au commencement des mesures de chaque jour, par deux opérations isolées. Ce n'est que dans la 1[re] période de mes observations, qu'occasionellement cette règle n'a pas été suivie. En toute rigueur la direction du mouvement diurne, déterminée ainsi au commencement des opérations, devait être rapportée, pour l'effet du poids de l'instrument et de la flexibilité de ses parties, à la position de l'instrument correspondante à chaque observation à part, ou au moins à la position moyenne de la lunette pendant les observations.

Dans ce but il aurait été le plus simple d'observer T, conformément à la règle donnée par M. Struve, dans une direction, qui correspondait à la position moyenne de la lunette pendant la série des mesures des angles, ou d'ajouter une seconde détermination à la fin des mesures. Cependant les déterminations isolées de la direction T m'avaient offert, surtout dans la 1[re] période de mes observations, des déviations accidentelles considérables. Étant convaincu de la constance dans la relation du cercle de position au tube, je ne pouvais pas regarder ces différences comme des variations réelles, et je devais en attribuer l'origine au défaut d'exactitude des observations isolées elles-mêmes. Par cette raison je me suis décidé à traiter l'ensemble de mes observations de la direction T par la méthode de M. Struve, pour en déduire la valeur moyenne C, libre de l'effet de la flexion, de même que les coefficients x et y libres de l'influence du poids de l'instrument, et à employer, dans le calcul des angles de position, les valeurs théoriques de T, qui correspondent aux différents angles horaires. J'espère avoir évité de cette manière les erreurs accidentelles considérables pour quelques mesures isolées et avoir augmenté l'exactitude générale de la réduction par l'emploi uniforme de valeurs théoriques, dont l'exactitude est parfaitement confirmée par l'accord général très satisfaisant qu'elles ont produit dans les différentes mesures des mêmes angles.

L'effet du poids de l'instrument et de la flexibilité des différentes parties sur la direction de l'index du cercle de position est examiné par M. Struve dans son ouvrage célèbre: «*Mens. microm.* p. XXV» de la manière suivante:

Supposons que le cercle de position se trouve dans un plan vertical. L'action d'un poids quelconque, suspendu à l'extrémité de son diamètre horizontal, produira, par suite de la flexibilité du métal, un certain déplacement du cercle autour de l'axe optique, que nous désignerons par g. Le même poids, appliqué à l'extrémité d'un autre diamètre oblique, qui fait avec la verticale un angle w, n'agissant qu'en partie dans la direction de la tangente, produira un déplacement $g \sin w$. Donc si le cercle de position se trouve dans

un plan incliné à l'horizon sous un angle z, le déplacement, produit dans sa relation à l'axe optique, sera $g \sin w \sin z$. Ainsi, la direction du mouvement diurne T, correspondante à un angle horaire t et à la déclinaison δ, donnés par les cercles de l'instrument, ou à la distance zénithale z et à l'angle parallactique p, qu'on déduit de t et δ, peut être exprimée par la formule:

$$T = C \pm g \sin (B + p) \sin z,$$

B étant l'angle inconnu, que fait le diamètre, à l'extrémité duquel le poids de l'instrument agit, avec le plan du cercle de déclinaison, et les signes doubles se rapportant aux deux positions opposées de la lunette I et II, par rapport au statif. En faisant

$$g \sin B = x, \qquad g \cos B = y,$$

on a une équation plus commode pour la recherche des inconnues g et B:

$$T = C \pm x \cos p \sin z \pm y \sin p \sin z.$$

L'ensemble de mes observations sur le mouvement diurne devait offrir un nombre considérable d'équations de cette forme. En les traitant par la méthode des moindres carrés, je ne pouvais arriver à la connaissance exacte de la valeur moyenne T pour toutes les directions de la lunette en général; mais il y avait lieu d'attendre de ce procédé des résultats parfaitement satisfaisants pour la zone étroite, dans laquelle j'avais besoin d'en faire usage, vu que la recherche était basée sur des observations recueillies dans la même région du ciel.

Il fallait cependant traiter séparément les déterminations du mouvement diurne, obtenues dans les 4 périodes d'observation. Le micromètre filaire ayant été dévissé dans les intervalles entre les différentes périodes, la relation du cercle de position à l'axe optique, abstraction faite du déplacement produit par l'effet du poids de l'instrument, ne pouvait être supposée constante que dans l'étendue de chaque période à part.

Ces quatre périodes sont représentées dans le tableau suivant:

1re pér.	1847 Déc. 25	—	1848 Avril 13
2me »	1848 Sept. 15	—	1849 Mars 29
3me »	1850 Janv. 5	—	1850 Mars 14
4me »	1850 Nov. 29	—	1851 Mars 26

Le nombre de déterminations, recueillies pour la direction du mouvement diurne dans la 1re période des observations de la nébuleuse, etant peu considérable, il m'a paru utile de faire participer aussi les déterminations analogues faites à l'occasion d'observations de planètes depuis le 13 Avril jusqu'au 5 Oct. 1847 et des observations d'autres groupes d'étoiles depuis le 10 Mai jusqu'au 19 Juil. 1848. Dans les intervalles entre ces observations et la 1re période des observations de la nébuleuse, le micromètre n'a pas été dévissé. Le procédé est donc parfaitement justifié et cela d'autant plus qu'il donne le moyen de baser la recherche sur des observations obtenues dans des positions très différentes de la lunette.

Voici les groupes des équations de condition pour les 4 périodes isolées:

1[re] période:

C	— 0,89 x	+ 0,39 y	= 32′
	— 0,90	+ 0,35	41
	— 0,91	+ 0,23	39
	— 0,91	+ 0,13	42
	+ 0,90	+ 0,35	46,5
	+ 0,90	+ 0,34	36
	+ 0,90	+ 0,34	45
	+ 0,90	+ 0,36	48
	+ 0,91	+ 0,29	43,5
	— 0,93	+ 0,13	38,5
	— 0,92	+ 0,23	36,5
	+ 0,91	+ 0,36	16,5
	+ 0,93	— 0,12	30
	+ 0,94	+ 0,11	17
	+ 0,93	+ 0,18	17
	— 0,86	+ 0,44	34
	— 0,85	+ 0,49	36
	— 0,85	+ 0,49	31
	— 0,86	+ 0,45	35

C	— 0,91 x	+ 0,26 y	= 50′
	— 0,91	+ 0,18	38
	— 0,85	+ 0,47	45
	— 0,86	+ 0,44	34
	— 0,86	+ 0,40	34
	— 0,86	+ 0,41	45
	— 0,87	+ 0,20	35
	+ 0,88	+ 0,04	34,5
	+ 0,87	+ 0,34	30,5
	+ 0,88	+ 0,11	30
	+ 0,87	+ 0,32	31
	+ 0,87	+ 0,32	29
	— 0,86	+ 0,30	38,5
	+ 0,79	+ 0,56	28
	+ 0,72	+ 0,54	26
	+ 0,74	+ 0,55	45
	— 0,89	+ 0,21	55
	+ 0,74	+ 0,55	36,5
	— 0,60	+ 0,53	45
	— 0,38	+ 0,56	26

2[me] période.

C	+ 0,88 x	+ 0,03 y	= 40′
	— 0,87	+ 0,22	49
	— 0,87	+ 0,33	41
	— 0,87	+ 0,16	40
	— 0,87	+ 0,15	49
	— 0,88	+ 0,13	61
	+ 0,87	+ 0,21	55
	— 0,87	+ 0,31	47
	— 0,87	+ 0,27	52
	+ 0,88	+ 0,01	31
	+ 0,85	+ 0,45	29
	+ 0,86	+ 0,34	50
	+ 0,86	+ 0,38	44

C	+ 0,87 x	+ 0,26 y	= 45′
	— 0,87	+ 0,22	41
	+ 0,88	— 0,02	40
	+ 0,86	+ 0,44	41
	+ 0,87	+ 0,16	43
	+ 0,88	+ 0,14	40
	+ 0,88	+ 0,17	42
	+ 0,87	+ 0,20	31
	+ 0,86	+ 0,38	49
	+ 0,87	+ 0,32	31
	+ 0,86	+ 0,35	42
	+ 0,86	+ 0,43	44
	+ 0,86	+ 0,45	34
	+ 0,86	+ 0,42	38

3me période.

C	$- 0,87\,x$	$+ 0,25\,y =$	$43',5$
	$+ 0,88$	$+ 0,07$	$36,0$
	$- 0,87$	$+ 0,35$	$55,5$
	$- 0,87$	$+ 0,35$	$45,0$
	$+ 0,88$	$+ 0,12$	$43,0$

C	$- 0,87\,x$	$+ 0,26\,y =$	$50',5$
	$+ 0,87$	$+ 0,17$	$34,2$
	$- 0,87$	$+ 0,25$	$42,0$
	$+ 0,88$	$+ 0,05$	$39,2$
	$+ 0,87$	$+ 0,33$	$45,8$

4me période.

$\frac{C}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,87}{\sqrt{2}}\,x$	$+ \frac{0,25}{\sqrt{2}}\,y =$	$\frac{37',5}{\sqrt{2}}$
	$+ \frac{0,87}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,30}{\sqrt{2}}$	$\frac{28,5}{\sqrt{2}}$
	$+ \frac{0,88}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,13}{\sqrt{2}}$	$\frac{32,5}{\sqrt{2}}$
C	$+ 0,88$	$+ 0,02$	$27,5$
$\frac{C}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,86}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,36}{\sqrt{2}}$	$\frac{35,0}{\sqrt{2}}$
	$+ \frac{0,88}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,02}{\sqrt{2}}$	$\frac{39,0}{\sqrt{2}}$
	$- \frac{0,87}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,26}{\sqrt{2}}$	$\frac{32,5}{\sqrt{2}}$
	$- \frac{0,86}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,39}{\sqrt{2}}$	$\frac{39,5}{\sqrt{2}}$
C	$+ 0,88$	$+ 0,08$	$36,0$
	$- 0,87$	$+ 0,15$	$44,2$
$\frac{C}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,86}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,36}{\sqrt{2}}$	$\frac{36,0}{\sqrt{2}}$
C	$- 0,87$	$+ 0,27$	$45,3$
	$+ 0,87$	$+ 0,22$	$35,2$
	$- 0,87$	$+ 0,30$	$44,2$
	$+ 0,87$	$+ 0,31$	$34,0$
	$- 0,86$	$+ 0,42$	$48,0$
	$+ 0,87$	$+ 0,16$	$31,2$
$\frac{C}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,88}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0,02}{\sqrt{2}}$	$\frac{31,0}{\sqrt{2}}$
C	$- 0,87$	$+ 0,22$	$46,5$
	$+ 0,88$	$+ 0,13$	$30,5$
	$+ 0,86$	$+ 0,39$	$25,5$
	$+ 0,88$	$- 0,04$	$24,0$
	$- 0,88$	$+ 0,14$	$52,0$
	$+ 0,87$	$+ 0,24$	$31,2$
	$- 0,88$	$+ 0,03$	$44,8$
	$+ 0,87$	$+ 0,32$	$33,2$

C	$- 0,86\,x$	$+ 0,36\,y =$	$48',0$
	$- 0,87$	$+ 0,30$	$50,0$
	$- 0,86$	$+ 0,39$	$49,0$
	$+ 0,88$	$+ 0,11$	$34,5$
	$+ 0,86$	$+ 0,45$	$28,0$
	$- 0,87$	$+ 0,32$	$46,5$
	$+ 0,88$	$+ 0,06$	$29,8$
	$- 0,87$	$+ 0,29$	$47,5$
	$+ 0,88$	$0,00$	$33,5$
	$- 0,87$	$+ 0,23$	$48,2$
	$+ 0,88$	$+ 0,10$	$33,2$
	$+ 0,87$	$+ 0,17$	$30,0$
	$- 0,88$	$+ 0,12$	$46,8$
	$+ 0,87$	$+ 0,23$	$28,0$
	$- 0,87$	$+ 0,27$	$46,7$
	$+ 0,88$	$+ 0,13$	$34,7$
	$- 0,87$	$+ 0,29$	$50,0$
	$+ 0,87$	$+ 0,15$	$30,5$
	$+ 0,88$	$+ 0,10$	$30,0$
	$+ 0,87$	$+ 0,18$	$28,5$
	$+ 0,87$	$+ 0,25$	$34,0$
	$+ 0,88$	$+ 0,10$	$30,2$
	$+ 0,87$	$+ 0,16$	$26,5$
	$+ 0,87$	$+ 0,22$	$29,0$
	$+ 0,87$	$+ 0,21$	$29,5$
	$+ 0,87$	$+ 0,23$	$32,0$

$C + 0{,}87\,x$	$+ 0{,}22\,y$	$= 30{,}'3$,	
$+ 0{,}87$	$+ 0{,}23$	$27{,}0$	
$+ 0{,}88$	$+ 0{,}03$	$29{,}0$	
$+ 0{,}88$	$- 0{,}04$	$27{,}2$	
$+ 0{,}88$	$+ 0{,}06$	$27{,}0$	
$\frac{C}{\sqrt{2}} + \frac{0{,}86}{\sqrt{2}}$	$+ \frac{0{,}44}{\sqrt{2}}$	$\frac{25{,}0}{\sqrt{2}}$	
$C + 0{,}88$	$+ 0{,}08$	$27{,}5$	
$+ 0{,}85$	$+ 0{,}48$	$25{,}5$	

$C + 0{,}87\,x$	$+ 0{,}29\,y$	$= 33{,}'0$
$+ 0{,}87$	$+ 0{,}32$	$27{,}5$
$+ 0{,}87$	$+ 0{,}33$	$29{,}0$
$+ 0{,}84$	$+ 0{,}51$	$28{,}3$
$+ 0{,}86$	$+ 0{,}36$	$28{,}5$
$+ 0{,}86$	$+ 0{,}45$	$28{,}0$
$+ 0{,}86$	$+ 0{,}43$	$24{,}5$
$+ 0{,}85$	$+ 0{,}46$	$27{,}7$
$+ 0{,}85$	$+ 0{,}50$	$29{,}0$

Toutes les équations sout supposées de la même exactitude dans les groupes de la 1re, 2me et 3me période. Dans la dernière période il fallait attribuer la moitié du poids aux équations basées sur des observations simples de la direction T. En traitant ces groupes d'équations par la méthode des moindres carrés, je trouve les valeurs probables des élémens cherchés:

Période.	C	x	y	g	B
1	85° 35,'18	— 3,'57	+ 1,'63	3,'93	294° 35,'7
2	86 44,33	— 4,01	— 1,41	4,26	250 39,2
3	86 37,15	— 2,02	+ 28,77	28,84	355 58,7
4	86 39,28	— 9,66	— 3,81	10,38	248 28,9

dont la substitution donne les erreurs probables d'une valeur isolée de T,

5,'71 dans la 1re série
4,82 » » 2de »
3,24 » » 3me »
2,18 » » 4me »

J'ai réduit les résultats de cette recherche en tables, qui m'ont servi dans le calcul des angles de position, en y désignant par P. I et P. II les deux positions opposées de l'instrument:

1re période.

P. I. t	T	P. II. t	T
$t = -$ 1h 0m	$T =$ 85° 31,'8	$t = -$ 5h 0m	$T =$ 265° 39,'0
0 0	32,0	— 4 0	39,0
+ 1 0	32,3	— 3 0	38,9
+ 2 0	32,5	— 2 0	38,7
+ 3 0	32,7	— 1 0	38,5
+ 4 0	32,9	0 0	38,3
+ 5 0	33,1	+ 1 0	38,0

2me période.

P. I.		P. II.	
$t = -1^h 0^m$	$T = 86° 41',0$	$t = -3^h 0^m$	$T = 266° 47',2$
0 0	40,8	$-$ 2 0	47,4
+ 1 0	40,6	$-$ 1 0	47,6
+ 2 0	40,4	0 0	47,8
+ 3 0	40,3	+ 1 0	48,0
+ 4 0	40,2		

3me période.

P. I.		P. II.	
$t = -1^h 0^m$	$T = 86° 31',2$	$t = -3^h 0^m$	$T = 266° 50',4$
0 0	35,4	$-$ 2 0	47,0
+ 1 0	39,6	$-$ 1 0	43,1
+ 2 0	43,5	0 0	38,9
+ 3 0	46,9	+ 1 0	34,7

4me période.

P. I.		P. II.	
$t = -1^h 0^m$	$T = 86° 31',4$	$t = -5^h 0^m$	$T = 266° 45',3$
0 0	30,8	$-$ 4 0	45,6
+ 1 0	30,3	$-$ 3 0	46,1
+ 2 0	29,8	$-$ 2 0	46,6
+ 3 0	29,4	$-$ 1 0	47,2
+ 4 0	29,2	0 0	47,7
+ 5 0	29,1	+ 1 0	48,3

§ 4. Valeur angulaire des révolutions de la vis micrométrique.

Pour déterminer la valeur angulaire d'une révolution de la vis micrométrique, j'ai suivi la méthode des passages. Les fils du micromètre etant placés dans la direction du cercle de déclinaison et eloignés l'un de l'autre d'un nombre considérable de révolutions de la vis, j'ai observé les temps des passages d'une étoile à peu près culminante par les deux fils du micromètre. D'ordinaire 16 passages observés constituaient une série. Après avoir observé une telle série de passages, je déplaçais le fil mobile du micromètre à l'aide de la vis micrométrique de sorte, qu'il se trouva de l'autre côté du fil immobile, à peu près à la même distance, et j'exécutais ensuite une nouvelle série d'observations analogues. Il s'entend que des deux côtés de la coïncidence le dernier mouvement de la vis fut donné toujours dans le même sens. Supposons, que la position du fil mobile corresponde d'abord au nombre u de l'échelle qui indique les révolutions de la vis, et que la durée du temps employé par l'étoile, dont la déclinaison est δ, pour passer de ce fil au fil immobile, soit t, ensuite, qu'après avoir placé le fil de l'autre coté de la coïncidence, sa position corres-

ponde au nombre u' de l'échelle et que le temps employé par la même étoile pour passer d'un fil à l'autre soit t', on aura pour la valeur angulaire d'une révolution de la vis:

$$1^R = \frac{15(t+t')}{u-u'} \cos \delta.$$

Dans le tableau suivant je réunis les valeurs d'une révolution de la vis, déterminées de la manière indiquée, avec les températures correspondantes, exprimées en degrés de Réaumur:

1^R	Temp.	1^R	Temp.	1^R	Temp.	1^R	Temp.
15″,575	+ 14°,0	15″,517	— 12°,5	15″,518	— 8°,4	15″,454	— 0°,6
437	— 8,2	519	— 12,6	525	— 8,0	514	— 1,0
426	— 9,2	477	— 11,5	481	— 9,9	527	— 0,4
454	— 16,7	480	— 13,7	497	— 10,0	501	— 2,6
551	— 16,9	472	— 14,0	508	— 11,3	456	— 3,1
619	— 16,3	551	— 15,0	468	— 8,8	475	— 3,6
466	— 6,0	501	— 14,4	509*	— 9,5	469	— 3,9
507	— 7,0	704*	— 14,9	471	— 11,0	551	— 0,8
436	— 15,9	604	— 12,1	469	— 10,8	459	— 1,0
486	— 19,5	683	— 13,0	608	— 11,3	466	+ 1,0
633	— 19,0	582	— 16,0	635	— 12,5	556	+ 1,0
471	— 10,0	553	— 17,9	505	— 8,3	515	+ 0,5
496	— 10,6	475	— 11,3	517	— 8,9	378	+ 1,7
521	— 13,5	504	— 11,3	477	— 4,1	472	+ 1,2
518	— 14,0	528	— 11,8	598	— 1,1	460	+ 1,0
479	— 12,3	471	— 12,8	628	— 2,4	500	+ 0,6
532	— 12,9	448	— 14,0	628	— 3,3	417	+ 1,9
477	— 11,8	501	— 15,2	558	— 2,9	504	+ 2,0
429	— 12,0	451	— 12,0	471	— 3,1	473	+ 1,5
613	— 15,3	549	— 12,2	409	— 4,0	422	+ 3,0
461	— 14,2	517	— 12,4	479	— 1,8	419	+ 2,2
501	— 13,8	416	— 8,4	444	— 2,1	523	+ 2,0
503	— 13,0	442	— 9,0	480	+ 0,3	351	+ 1,2
507	— 13,3	445	— 9,0	545	— 0,4	452	+ 5,5
452	— 12,0	512	— 11,0	494	— 0,8	452	+ 4,5
						444	+ 4,0

Pour être plus sûr que la lunette avait conservé une position constante dans les intervalles entre les passages correspondants par les deux fils, j'avais soin d'instituer ces observations par un calme parfait. Parmi les résultats obtenus il ne se trouve que deux valeurs, désignées dans le tableau par un astérisque, qui sont un peu douteuses à cause

du vent, et que j'admets avec la moitié du poids. Je trouve ainsi pour la température — 7°,47 de Réaumur la valeur angulaire moyenne d'une révolution:

$$1^R = 15'',5008$$

avec l'erreur probable 0'',0004.

Les variations de la température produisant des changements dans la distance focale de l'objectif aussi bien que dans la longueur de la vis micrométrique, il est à rechercher de combien par cette cause la valeur angulaire de la vis sera altérée. Pour une recherche si délicate, les déterminations obtenues par la méthode des passages, ne sont pas, en général, assez exactes; néanmoins j'ai fait l'essai d'employer les valeurs du tableau précédent pour le calcul de cet effet thermométrique. En désignant:

la valeur angulaire de la révolution dans la température T par r

» » » » » » 0° » ρ

la variation de cette valeur pour 1° de changement de température par dr,

et en supposant,

$$\rho = 15'',5 + d\rho$$

la forme des équations de condition, qui résultent du tableau précédent, sera:

$$r - 15'',5 = d\rho - T\,dr.$$

Par la méthode des moindres carrés je suis arrivé aux équations finales:

$$101\,d\rho + 754\,dr = +0'',0840$$
$$754\,d\rho + 10253,68\,dr = +11,8627,$$

d'où nous déduisons:

$$d\rho = -0'',0173 \qquad dr = +0'',002429$$

ou

$$r = 15'',4827 - 0'',002429\,T.$$

La variation dr, obtenue ainsi, est six fois plus grande, qu'elle ne fut trouvée par M. Struve pour l'instrument de Dorpat, construit dans toutes ses parties comme le nôtre. J'ai donc préféré de me servir dans la réduction des distances observées, de la valeur moyenne $r = 15'',5008$, qui résulte de mes déterminations, sans tenir compte de la correction thermométrique. On verra plus loin que l'erreur produite dans les résultats, par la supposition de l'invariabilité de r, ne s'élève pas encore à un quart de seconde pour les étoiles les plus éloignées de θ' Orionis.

§ 5. Les mesures micrométriques et leur réduction.

Pour les mesures des angles de position et des distances à l'aide du micromètre filaire, j'ai suivi les méthodes, enseignées par M. Struve dans ses ouvrages classiques. J'ai déjà mentionné plus haut que la série des mesures de chaque jour d'observation fut commencée par la détermination du mouvement diurne T. J'employais pour ce but l'étoile

centrale θ' Orionis, ou une autre des étoiles plus brillantes. Après avoir placé d'abord les fils du micromètre approximativement dans la direction du parallèle, j'apportais peu à peu la correction nécessaire, jusqu'à ce que, par le mouvement de la lunette autour de son axe horaire, l'étoile ne déviait plus du fil. Cette correction était faite d'abord sans l'emploi de la vis de rappel appliquée à la périphérie du cercle de position; ce n'est que dans les observations de la dernière période, que j'ai exécuté cette correction par la vis. Cette circonstance explique la supériorité en précision des valeurs de T dans la dernière période. Après avoir fait une double détermination de la direction du mouvement diurne, je procédais aux mesures des directions et des distances entre les étoiles choisies selon les circonstances atmosphériques plus ou moins favorables. Les mesures des angles ont été faites toujours par la méthode des bissections des deux étoiles à l'aide du même fil micrométrique, méthode qui me parut préférable, dans ce cas, à celle où l'on tient les deux objets à comparer au milieu entre les deux fils du micromètre. Quant aux distances, elles sont toutes mesurées d'un seul côté de la coïncidence. Sans doute, par rapport à l'exactitude que je pouvais espérer atteindre dans ces mesures, le lieu de la coïncidence des fils pouvait toujours être déterminée avec une exactitude suffisante. Tant pour les directions que pour les distances j'ai exécuté toujours au moins 3 et ordinairement 5 pointages; la coïncidence au contraire ne fut déterminée qu'une seule fois pour chaque couple d'étoiles. Au milieu des observations jai noté toujours le temps de l'horloge et les indications des instruments météorologiques, afin de rassembler toutes les données nécessaires pour le calcul des réfractions et des corrections instrumentales.

Une circonstance particulière augmentait les difficultés des mesures dans la 1re période. C'est que l'horloge, destinée à donner un mouvement continu à la lunette, fonctionnait encore à cette époque d'une manière si imparfaite, que les mesures devaient être exécutées sans l'emploi de cette horloge. Toutes les mesures des 3 autres périodes ont été exécutées à l'aide de ce mouvement régulier de la lunette, à quelques exceptions près, où par un froid excessif la marche de l'horloge devenait irrégulière.

Pour donner un exemple d'une observation exécutée dans des conditions moins favorables de la première période, je rapporte ici en détail les mesures obtenues le 25 Mars 1848 entre les étoiles t et u. Cet exemple montre quel degré d'exactitude il était possible d'atteindre par les circonstances défavorables de cette période.

1848 Mars 25. Etoiles t et u.

Temps du chr.	W	Temps du chr.	U	C
	275° 10′		$40^R,456$	
	274 29		40,340	
8^h 26′	274 50	9^h 0′	40,341	$29^R,995$
	275 9		40,318	
	275 19		40,285	

Les angles de position P et les distances d resultent de ces mesures par les formules:

$$P = W - T + 90°, \qquad d = 15''5008\,(U - C).$$

En prenant la valeur de T qui correspond à l'angle horaire indiqué, dans la table donnée plus haut, je trouve $T = 85°\ 32',9$. Nous avons donc:

P	f	Moyenne	d	f	Moyenne
279° 37',1	— 10',6		162",13	— 1",65	
278 56,1	+ 30,4		160,35	+ 0,13	
279 17,1	+ 9.4	279° 26',5	160,37	+ 0,11	160",48
279 36,1	— 9,6		160,02	+ 0,46	
279 46,1	— 19,6		159,52	+ 0,96	

Les différences f entre les valeurs isolées et les moyennes donnent les erreurs probables de l'angle moyen 6',0 et de la distance moyenne 0",30.

Les résultats de mes observations sont donnés dans le tableau suivant où l'on trouve:

dans la 1re colonne les dates des observations.
» 2me » les lettres que j'ai attribuées aux étoiles comparées.
» 3me » les nos du catalogue de Herschel.
» 4me » l'angle de position de la 2me étoile par rapport à la 1re.
» 5me » la distance entre les deux étoiles comparées.
» 6me et 7me les erreurs probables en angle de position et en distance.
» 8me » 9me le nombre des mesures isolées.
» 10me » le grossissement employé.

1re Série.

Date.	Lettres L.	Nos H.	P	d	Err. prob. en angle	Err. prob. en dist.	Nomb des obs. ang.	Nomb des obs. dist.	Gross.
1847 Déc. 25	l et x	45 et 38	332° 54',5	136",67	10',5	0",18	3	3	329
	δ » ε	145 » 147	58 8,7	—	9,9	—	4	—	»
1848 Janv. 2	h » σ	104 » 103	200 45,1	82,67	30,7	0,55	3	3	»
3	δ » ε	145 » 147	58 43,1	85,11	8,5	0,61	3	3	»
	q » ϱ	37 » 34	227 57,0	100,42	7,3	0,66	4	3	»
	l » v	45 » 50	91 51,3	82,60	15,7	5,37	3	3	»
	y » z	35 » 32	280 7,4	95,40	11,1	0,26	3	3	»
4	h » μ	104 » 100	321 48,0	52,06	11,0	0,70	3	3	»
	α » α,	108 » 102	302 33,0	—	18,6	—	4	—	»
6	α » α,	108 » 102	302 44,6	89,90	15,4	0,32	5	5	»
	γ » γ,	133 » 123	278 57,5	127,98	2,3	0,37	3	3	»
14	v » w	12 » 5	255 57,2	—	5,6	—	3	—	»
	r » s	18 » 10	274 29,8	163,91	8,5	0,70	6	4	»

*

Date.	Lettres *L.*	Nos H.	*P*	*d*	Err. prob. en angle	en dist.	Nomb. des obs. ang.	dist.	Gross.
1848 Janv. 22	δ, et ε,	113 et 124	127° 29',0	132",77	12',9	0",51	4	4	329
	β, » δ,	99 » 113	66 43,2	145,05	9,6	0,33	4	4	»
23	α, » β,	102 » 99	2 4,1	119,12	10,3	0,68	4	4	»
	β, » ν,	99 » 86	307 12,6	—	19,7	—	4	—	»
25	β, » ν,	99 » 86	307 17,7	102,41	15,2	0,42	3	3	»
	ν, » κ,	86 » 85	359 11,5	176,63	1,8	0,43	3	3	»
	ν, » μ,	86 » 49	268 8,9	—	4,3	—	5	—	»
26	μ, » γ	49 » 48	184 40,7	155,17	10,2	0,29	5	5	»
31	*r* » α,,	18 » 21	137 57,4	—	8,5	—	4	—	»
Févr. 11	σ, » ζ,	112 » 111	186 30,1	118,04	14,0	0,27	3	3	»
16	*a* » *c*	69 » 73	59 35,1	13,59	16,4	0,21	5	5	»
	a » *b*	69 » 65	310 54,9	—	21,4	—	5	—	»
19	*a* » *b*	69 » 65	311 11,1	—	21,3	—	5	—	»
21	*a* » *b*	69 » 65	—	12,78	—	0,08	—	3	»
	a » *e*	69 » 93	134 4,9	—	6,2	—	4	—	»
	a » *d*	69 » 67	345 7,2	—	15,2	—	5	—	»
	e » *f*	93 » 101	91 40,0	52,74	8,2	0,16	5	3	»
22	*a* » *b*	69 » 65	—	12,54	—	0,08	—	5	»
	a » *d*	69 » 67	—	16,46	—	0,16	—	5	»
	a » *e*	69 » 93	133 58,1	134,80	1,6	0,30	3	5	»
	f » *g*	101 » 110	100 47,4	—	8,1	—	5	—	»
Mars 13	*f* » *g*	101 » 110	100 46,3	75,12	2,2	0,05	3	5	»
14	*g* » *h*	110 » 104	213 32,0	77,20	5,4	0,21	5	5	»
	ξ » τ	135 » 143	101 43,5	—	1,6	—	3	—	»
15	*i* » *k*	70 » 87	87 47,1	55,53	7,5	0,07	5	5	»
	a » *k*	69 » 87	32 24,1	—	5,2	—	3	—	»
18	*a* » *k*	69 » 87	31 43,8	117,65	5,2	0,39	5	5	»
19	*t* » *u*	27 » 17	278 44,3	154,87	14,4	0,22	3	3	»
21	*a* » α	69 » 108	25 49,7	493,14	4,3	0,13	5	5	136
	t » *r*	27 » 18	217 38,1	—	4,1	—	4	—	329
24	*t* » *r*	27 » 18	217 47,0	227,80	5,4	0,58	3	5	»
25	*t* » *u*	27 » 17	279 26,5	160,48	6,0	0,30	5	5	»
26	*u* » *u,*	17 » 14	224 31,0	34,98	11,6	0,41	5	5	»
27	*t* » *t,*	27 » 33	115 18,2	88,43	10,6	0,20	5	5	»
	v » *w*	12 » 5	255 22,3	211,18	2,9	1,77	3	2	»
Avril 12	ξ » τ	135 » 143	102 12,3	—	4,6	—	5	—	»
13	*p* » ϱ	40 » 34	207 3,3	259,63	7,5	0,20	3	2	»

2me Série.

Date.		Lettres *L.*	Nos H.	*P*	*d*	Err. prob. en angle	Err. prob. en dist.	Nomb. des obs. ang.	Nomb. des obs. dist.	Gross.
1848 Sept.	15	*x* et *y*	38 et 35	341° 17',8	282'',20	4',6	0'',46	5	5	216
Dec.	3	*t* » *l*	27 » 45	98 37,1	306,13	2,9	0,49	5	6	»
	12	*a* » *l*	69 » 45	244 39,6	269,51	1,0	0,24	5	5	»
	17	*y* » γ	35 » 48	43 1,6	325,94	4,6	0,31	5	5	»
	22	*t* » *u*	27 » 17	278 34,7	159,60	6,9	0,10	5	5	329
	29	γ » ζ,	133 » 111	225 12,3	394,90	5,3	0,46	5	5	216
1849 Janv.	3	*i* » *f,*	70 » 80	24 3,0	72,60	14,0	0,43	8	5	329
	8	*a* » *e*	69 » 93	134 13,1	135,90	6,5	0,25	5	5	216
	11	*t* » *v*	27 » 12	301 18,5	260,48	8,3	0,49	5	5	»
	29	*a* » *f*	69 » 101	122 35,6	178,58	5,1	5,23	5	5	»
		t » *r*	27 » 18	217 29,3	226,89	5,3	0,25	5	5	»
	30	*t* » *r,*	27 » 26	179 7,8	136,58	11,4	0,28	5	5	»
		r » *s*	18 » 10	274 14,8	161,99	12,0	0,22	5	5	»
	31	*v* » *w*	12 » 5	255 42,4	211,94	6,2	0,25	5	5	»
		r » α,,	18 » 21	137 48,8	80,22	18,7	0,21	5	5	»
		s » β,,	10 » 8	227 21,0	100,87	13,7	0,35	7	5	»
Févr.	10	*a* » *n*	69 » 53	199 8,6	284,08	7,6	0,50	5	5	»
	27	*t* » *t,*	27 » 33	114 33,7	88,40	12,9	0,24	5	5	329
		t » *u,*	27 » 14	269 34,1	184,15	6,9	0,33	5	4	»
Mars	1	*t* » *u,,*	27 » 19	310 12,5	130,93	8,4	0,52	5	6	216
		γ » σ,	133 » 112	239 0,6	309,71	4,0	0,76	5	6	»
		g » γ	110 » 133	124 1,1	344,83	4,7	0,38	5	5	»
	5	*n* » *p*	53 » 40	234 37,1	262,34	6,1	0,33	5	5	»
	9	*n* » ρ,	53 » 95	128 29,4	270,97	6,6	0,56	5	6	»
	20	*p* » ρ	40 » 34	207 26,5	263,33	7,2	0,41	5	5	»
		ζ, » ξ	111 » 135	128 10,0	436,21	3,2	0,61	5	4	»
	22	γ » σ,,	133 » 126	204 8,3	229,84	11,7	0,31	5	5	»
		γ » δ,,	133 » 142	80 24,5	289,75	5,2	1,18	5	5	»
	23	*t* » *t,,*	27 » 30	8 21,8	—	7,2	—	5	—	»
	24	ζ, » ζ,,	111 » 106	301 7,3	26,59	13,6	0,42	5	5	329
		β » *m*	120 » 136	117 12,8	289,21	5,4	0,34	5	3	216
	25	*r* » *p,*	18 » 16	187 22,7	271,56	10,0	0,36	5	5	»
		x » *k,*	108 » 79	259 26,1	—	10,4	—	3	—	»
	26	*i* » *g,*	70 » 84	44 49,7	66,32	15,2	0,83	5	2	»
	27	*i* » *g,*	70 » 84	44 33,4	66,76	12,3	0,39	3	3	»
		ζ, » τ,	111 » 74	211 15,3	426,81	15,2	0,63	2	2	»
	29	*i* » *e,*	70 » 89	45 19,1	106,00	13,2	0,64	5	3	»

3me Série.

Date.		Lettres L.	Nos H.	P	p	Err. prob. en angle	Err. prob. en dist.	Nomb. des obs. ang.	Nomb. des obs. dist.	Gross.
1850 Janv.	5	*a* et *d*	69 et 67	343° 43′,0	16″,87	17′,0	0″,07	5	5	329
		b » *d*	65 » 67	31 52,2	8,42	13,8	0,09	5	5	»
		c » *d*	73 » 67	298 42,8	19,32	10,8	0,18	5	5	»
		b » *c*	65 » 73	95 10,4	21,51	13,6	0,22	5	5	»
		a » *c*	69 » 73	61 13,8	13,47	16,6	0,11	5	5	»
		a » *b*	69 » 65	310 22,5	12,51	7,2	0,10	5	5	»
	6	*a* » *i*	69 » 70	3 33,1	98,05	7,8	0,18	5	5	»
		a » *k*	69 » 87	31 40,2	117,30	6,7	0,26	5	5	»
		a » *e*	69 » 93	133 51,4	136,03	3,3	0,12	5	5	»
	7	*a* » *f*	69 » 101	122 20,9	177,85	7,1	0,31	5	5	»
		e » *f*	93 » 101	92 15,2	52,51	6,7	0,25	5	5	»
		e » *g*	93 » 110	97 24,1	129,15	5,2	0,24	5	5	»
		e » *h*	93 » 104	133 52,6	116,58	8,6	0,17	5	5	»
	9	*a* » *g*	69 » 110	115 54,6	250,50	4,4	0,52	5	5	216
		a » *n*	69 » 53	199 38,8	289,46	2,5	0,30	5	5	»
		a » *l*	69 » 45	244 14,1	269,45	6,1	0,32	5	5	»
	14	*a* » *x*	69 » 38	270 52,6	307,08	8,2	0,30	5	5	»
		n » *l*	53 » 45	316 30,2	214,93	5,2	0,12	5	5	»
Mars	14	*l* » *v*	45 » 50	91 8,8	—	6,3	—	5	—	329
		l » *x*	45 » 38	331 55,1	—	6,6	—	5	—	»

4me Série.

Date.		Lettres L.	Nos H.	P	p	Err. prob. en angle	Err. prob. en dist.	Nomb. des obs. ang.	Nomb. des obs. dist.	Gross.
1850 Nov.	29	*a* » *v*	69 » 50	233° 28′,1	198″,25	7′,6	0″,33	5	5	216
Déc.	5	*e* » *n*	93 » 53	227 23,4	262,46	2,6	0,19	5	5	»
	11	*g* » *k*	110 » 87	321 52,5	266,58	6,1	0,44	5	5	»
		a » *h*	69 » 104	133 37,2	252,50	2,8	0,22	5	4	»
	14	*n* » *v*	53 » 50	336 55,2	165,30	7,0	0,14	7	5	329
		a » *σ*	69 » 103	149 6,0	290,90	2,0	0,09	5	5	216
		p » *l*	40 » 45	12 31,7	312,17	3,0	0,25	5	5	»
	28	*t* » *s*	27 » 10	240 42,2	347,91	4,7	0,23	5	5	»
1851 Janv.	6	*p* » *q*	40 » 37	195 21,7	173,33	2,8	0,17	5	3	»
	9	*t* » *x*	27 » 38	72 23,1	250,97	2,2	0,23	5	5	»
	10	*i* » *x*	70 » 38	253 33,3	325,75	4,3	0,12	5	5	»
		n » *σ*	53 » 103	85 21,2	244,20	3,7	0,34	5	5	»
	16	*a* » *i*	69 » 70	3 35,3	97,84	7,9	0,15	5	5	329
		g » *σ*	110 » 103	208 31,6	160,50	5,6	0,24	5	6	»
	16	*p* » *q*	40 » 37	195 7,2	173,49	6,8	0,11	3	3	»

Date.	Lettres *L*.	Nos H.	*P*	*d*	Err prob. en angle	Err prob. en dist.	Nomb. des obs. ang.	Nomb. des obs. dist.	Gross.
1851 Janv. 18	α et β	108 et 120	148° 22′,6	290″,62	3′,7	0″,13	5	5	216
19	ρ, » σ,	95 » 112	99 44,4	129,79	7,8	0,19	6	5	329
20	ρ, » ζ,	95 » 111	140 55,9	181,29	3,0	0,14	5	5	»
	ρ, » ζ,,	95 » 106	143 35,6	154,11	7,5	0,17	5	5	»
	σ, » ζ,,	112 » 106	199 30,6	109,36	4,5	0,24	5	5	»
	α » δ,	108 » 113	15 58,4	231,23	2,5	0,09	5	5	216
21	*t*, » *r*,	33 » 26	217 49,3	125,80	6,5	0,28	5	5	329
	r » *r*,	18 » 26	72 23,3	148,87	4,8	0,10	5	5	»
22	*g* » γ,	110 » 123	137 41,8	236,21	6,6	0,16	5	5	216
	σ » γ,	103 » 123	98 11,1	237,50	4,0	0,32	5	6	»
	k » *g*,	87 » 84	350 27,8	47,20	8,9	0,19	5	5	329
	α » ε,	108 » 124	50 4,7	—	6,6	—	5	—	216
23	α » ε,	108 » 124	—	222,61	—	0,16	—	5	»
	k » β	87 » 120	72 42,8	322,08	4,1	0,56	5	5	»
27	σ » ρ,	103 » 95	189 40,6	194,36	4,0	0,30	5	5	»
28	σ » σ,	103 » 112	155 52,7	233,08	4,9	0,21	5	3	»
	a » α	69 » 108	26 1,2	496,35	0,8	0,25	5	5	180
29	γ, » σ,	123 » 112	217 45,5	230,51	8,1	0,17	5	5	216
	σ » σ,	103 » 112	—	234,50	—	0,31	—	4	»
	ζ, » σ,,	111 » 126	70 23,3	200.08	7,3	0,28	5	5	»
	α, » *i*,	102 » 56	244 16,0	244,75	7,7	0,28	5	5	»
	z » *x*	32 » 38	146 25,7	340,73	4,7	0,22	5	5	»
30	*r* » β,,	18 » 8	256 29,2	242,06	4,6	0,18	5	5	»
	σ, » σ,,	112 » 126	105 41,2	180,31	6,8	0,18	5	5	»
	u » *w*	17 » 5	282 9,4	278,07	7,6	0,30	5	5	»
Févr. 2	α » *k*	108 » 87	204 21,0	377,44	4,1	0,15	5	5	»
	t » α,,	27 » 21	199 32,8	255,07	4,6	0,18	5	5	»
	r » *p*,	18 » 16	187 39,5	273,68	7,0	0,30	5	2	»
5	*r* » *p*,	18 » 16	187 32,9	273,73	1,2	0,34	3	5	»
	α,, » *p*,	21 » 16	203 0,9	231,30	2,6	0,16	5	5	»
	β » β,,,	120 » 129	24 32,6	214,64	2,9	0,26	5	5	»
6	α » *k*,	108 » 79	258 43,2	195,58	4,9	0,25	5	3	»
7	*n* » ρ,,	53 » 62	162 12,8	190,16	2,3	0,35	5	5	»
	α » ν,	108 » 86	325 55,1	276,38	5,7	0,13	5	5	»
	μ, » ν,	49 » 86	88 10,9	225,43	1,9	0,26	5	4	»
8	*g* » β	110 » 120	25 27,6	339,78	1,5	0,11	5	5	»
	α » β,,,	108 » 129	102 2,9	246,60	2,7	0,20	5	5	»
	ν, » γ	86 » 48	235 52,0	287,85	3,2	0,12	5	5	»

Date		Lettres *L.*	Nos H	*P*	*d*	Err. prob. en angle	Err. prob. en dist.	Nomb. des obs. ang.	Nomb. des obs. diss.	Gross.
1851 Févr.	9	α et β,	108 et 99	337° 6′,1	181″,54	6′,6	0″,25	5	5	216
		α, » ν,	102 » 86	336 26,6	196,44	6,2	0,23	5	5	»
		ε, » β,,,	124 » 129	160 0,5	207,93	4,7	0,34	5	6	»
		α, » γ	102 » 48	272 59,7	317,58	5,6	0,15	5	5	»
	10	γ » m	133 » 136	17 53,3	384,09	3,2	0,32	5	5	»
		z » t	32 » 27	188 16,9	364,87	1,7	0,44	5	2	»
	16	z » t	32 » 27	—	363,08	—	0,28	–	3	»
	18	t » t,,	27 » 30	7 45,2	103,80	14,5	0,15	5	5	329
		l » l,	45 » 36	296 11,2	159,78	16,9	0,35	3	3	»
		u » u,,	17 » 19	42 4,6	83,22	18,4	0,20	5	5	»
		u » v	17 » 12	329 12,8	126,47	4,8	0,22	5	5	»
	19	n » p,,	53 » 52	185 26,3	124,66	14,1	0,25	3	3	»
		z » v	32 » 12	231 0,8	354,83	2,6	0,33	5	3	216
	20	ξ » τ	135 » 143	101 41,6	321,01	2,6	0,24	5	5	»
		ζ, » ξ,	111 » 125	137 37,9	—	8,6	—	5	–	»
	22	ζ, » ξ,	111 » 125	—	265,51	—	0,42	–	5	»
		α » i	108 » 70	211 23,2	403,69	4,6	0,18	5	4	»
	23	p » q,	40 » 22	249 8,5	319,42	8,0	0,27	5	5	»
	24	a » b,	69 » 64	319 48,2	16,09	21,1	0,09	5	5	329
	28	u » u,,,	17 » 13	244 31,7	—	10,0	—	5	–	»
Mars	1	u » u,,,	17 » 13	242 42,3	50,56	8,1	0,18	5	5	»
		v » n,	50 » 54	128 37,8	92,36	7,5	0,46	5	5	»
	2	i » f,,	70 » 76	18 18,9	—	13,8	—	4	–	»
	3	i » f,,	70 » 76	17 48,7	77,55	15,7	0,12	3	5	»
		a » e,,	69 » 88	109 15,1	72,90	21,1	0,14	5	5	»
		ζ, » ξ	111 » 135	127 48,0	—	5,7	—	3	–	180
	7	g » γ,,	110 » 117	126 47,6	171,44	3,9	0,40	5	6	329
		p » q,,	40 » 43	165 52,4	75,39	13,9	0,43	5	5	»
	8	p » n,,	40 » 47	77 51,3	116,23	7,6	0,18	5	5	»
	10	f » μ	101 » 100	181 1,0	38,38	20,6	0,24	5	5	»
		a » μ	69 » 100	132 2,7	200,69	9,0	0,22	5	6	»
	12	x » x,,	38 » 41	146 14,2	43,71	30,9	0,45	5	5	»
		ζ, » τ,	111 » 74	211 33,9	432,40	4,4	0,18	5	4	180
	15	ζ, » ξ	111 » 135	128 5,7	436,94	3,4	0,25	5	5	»
	18	α » k,,	108 » 83	266 18,2	183,83	11,1	0,21	5	5	216
	23	x » x,	38 » 44	79 57,1	60,25	20,5	0,29	5	5	329
	25	n » p,,	53 » 52	185 16,5	123,77	1,8	0,12	3	3	216
	26	l » l,	45 » 36	296 43,0	155,74	25,5	0,41	5	3	»

§ 6. Corrections à appliquer aux relations observées.

Les angles et les distances, contenus dans la liste précédente, donnent la position relative de chaque couple d'étoiles, alterée par la réfraction et rapportée au pôle de l'instrument. Ces deux circonstances donnent lieu à de petites corrections des résultats directs de l'observation. Les corrections, qui dépendent de la réfraction, étant plus considérables, je les ai calculées avec tout le soin nécessaire, en employant les formules et les tables, données par M. Struve dans son ouvrage: «*Beobachtungen des Halleyschen Cometen* p. 82 et 83». En général, j'ai cherché la correction d'un angle ou d'une distance pour le moment moyen des mesures isolées. Dans quelques cas exceptionnels, si la position des étoiles observées était trop voisine de l'horizon, les calculs furent exécutés pour les deux moments qui correspondaient au commencement et à la fin des mesures, pour pouvoir en conclure la correction moyenne avec plus de précision. Dans tous ces calculs j'ai eu égard aux indications des instruments météorologiques. Pour rapporter ensuite les résultats de mes mesures au pôle céleste, j'ai calculé encore pour les angles horaires t et les déclinaisons δ la correction des angles observés:

$$dP' = e \sin (A - t) \sec \delta$$

avec les valeurs e et A, interpolées entre celles de la table donnée plus haut, (pag. 15).

La liste suivante, contient les corrections, calculées ainsi, pour toutes les mesures isolées:

Date	Étoiles	dP	dP'	dd
1847 Déc. 25	l et x	+ 0′,5	— 1′,1	+ 0″,26
	δ » ε	— 1,5	— 1,3	—
1848 Janv. 2	h » σ	— 5,2	— 1,0	+ 0,13
3	δ » ε	— 1,3	— 1,0	+ 0,03
	q » ρ	— 2,0	— 1,3	+ 0,06
	l » v	+ 0,4	— 1,3	+ 0,03
	y » z	0,0	— 1,2	+ 0,03
4	h » μ	+ 1,7	— 1,3	+ 0,06
	α » $\alpha_{,}$	+ 1,6	— 1,3	—
6	α » $\alpha_{,}$	+ 3,1	— 1,2	+ 0,09
	γ » $\gamma_{,}$	+ 1,0	— 1,3	+ 0,05
14	v » w	— 1,0	— 1,3	—
	r » s	+ 1,1	— 1,3	+ 0,08
22	$\delta_{,}$ » $\varepsilon_{,}$	+ 2,0	— 1,3	+ 0,09
	$\beta_{,}$ » $\delta_{,}$	— 1,8	— 1,2	+ 0,13
23	$\alpha_{,}$ » $\beta_{,}$	— 0,5	— 1,3	+ 0,17
	$\beta_{,}$ » $\nu_{,}$	+ 1,7	— 1,1	—
25	$\beta_{,}$ » $\nu_{,}$	+ 2,0	— 1,3	+ 0,08

Date		Étoiles	dP	dP′	dd
1848 Janv.	25	ν, et κ,	+ 0′,2	— 1′,3	+ 0″,25
		ν, » μ,	— 1,6	— 1,0	—
	26	μ, » j	— 0,2	— 1,3	+ 0,23
	31	r » α,,	+ 1,9	— 1,2	—
Févr.	11	σ, » ζ,	+ 2,0	— 0,9	+ 0,31
	16	a » c	— 3,7	— 0,8	+ 0,03
		a » b	+ 3,7	— 0,5	—
	19	a » b	+ 1,9	— 1,0	—
	21	a » b	—	—	+ 0,01
		a » e	+ 2,5	— 0,9	—
		a » d	+ 1,9	— 1,1	—
		e » f	— 3,6	— 0,7	+ 0,05
	22	a » b	—	—	+ 0,01
		a » d	—	—	+ 0,02
		a » e	+ 2,3	— 0,9	+ 0,08
		f » g	— 3,4	— 0,6	—
Mars	13	f » g	— 9,8	— 0,3	+ 0,17
	14	g » h	— 1,3	— 0,8	+ 0,21
		ξ » τ	— 3,3	— 0,5	—
	15	i » k	— 2,6	— 0,8	+ 0,06
		a » k	— 0,7	— 0,4	—
	18	a » k	— 0,9	— 0,6	+ 0,54
	19	t » u	— 1,6	— 0,8	+ 0,08
	21	a » α	0,0	— 0,7	+ 1,67
		t » r	— 2,5	— 0,4	—
	24	t » r	— 3,0	— 0,3	+ 2,90
	25	t » u	— 5,3	— 0,4	+ 0,27
	26	u » u,	— 3,0	— 0,6	+ 0,23
	27	t » t,	0,0	— 0,6	+ 0,03
		v » w	—15,6	— 0,2	+ 1,97
Avril	12	ξ » τ	—31,0	+ 0,1	—
	13	p » ρ	+ 5,1	0,0	+ 6,44
Sept.	15	x » y	— 0,4	— 1,5	+ 0,51
Déc.	3	t » l	+ 0,1	— 1,2	+ 0,09
	12	a » l	— 1,0	— 1,5	+ 0,12
	17	y » j	— 2,4	— 1,6	+ 0,23
	22	t » u	+ 1,0	— 1,5	+ 0,06
	29	γ » ζ,	— 1,9	— 1,5	+ 0,35

Date		Étoiles	dP	dP′	dd
1849 Janv.	3	*i* et *f,*	— 1′,4	— 1′,4	+ 0″,10
	8	*a* » *e*	+ 2,2	— 1,6	+ 0,16
	11	*t* » *v*	+ 2,3	— 1,6	+ 0,20
	29	*a* » *f*	+ 1,5	— 1,1	+ 0,08
		t » *r*	— 1,7	— 1,0	+ 0,49
	30	*t* » *r,*	+ 2,3	— 0,6	+ 0,33
		r » *s*	— 7,2	0,0	+ 0,35
	31	*v* » *w*	— 0,3	— 1,5	+ 0,07
		s » β,,	— 1,9	— 1,2	+ 0,11
		r » *a,,*	+ 2,5	— 0,8	+ 0,06
Févr.	10	*a* » *n*	+ 3,4	0,0	+ 2,40
	27	*t* » *t*	+ 0,8	— 0,9	+ 0,03
		t » *u,*	— 3,0	— 0,4	+ 0,23
Mars	1	*t* » *u,,*	+ 1,8	— 0,9	+ 0,07
		γ » σ,	— 3,0	— 0,6	+ 0,54
		g » γ	+ 1,7	— 0,1	+ 0,12
	5	*n* » *p*	— 5,4	— 0,1	+ 1,19
	9	*n* » ρ,	+ 1,7	— 0,8	+ 0,12
	20	*p* » ρ	— 0,1	— 0,2	+ 1,10
		ζ, » ξ	+ 3,3	+ 0,1	+ 0,19
	22	γ » σ,,	0,0	— 0,4	+ 0,77
		γ » δ,,	— 7,8	0,0	+ 0,96
	23	*t* » *t,,*	+ 8,3	+ 0,2	—
	24	ζ, » ζ,,	+ 0,9	— 0,3	+ 0,01
		β » *m*	— 3,5	+ 0,3	+ 0,14
	25	*r* » *p,*	+ 3,6	— 0,2	+ 1,16
		α » *k,*	—18,3	+ 0,3	—
	26	*i* » *g,*	— 3,8	0,0	+ 0,50
	27	*i* » *g,*	— 4,1	0,0	+ 0,43
		ζ, » τ,	+ 0,8	+ 0,4	+ 9,85
	29	*i* » *e,*	— 4,0	0,0	+ 0,78
1850 Janv.	5	*a* » *d*	+ 0,1	— 1,6	+ 0,02
		b » *d*	— 1,8	— 1,4	+ 0,01
		c » *d*	+ 1,6	— 1,3	+ 0,01
		b » *c*	— 0,1	— 0,9	+ 0,01
		a » *c*	— 2,2	— 0,6	+ 0,01
		a » *b*	+ 2,0	— 0,4	+ 0,01
	6	*a* » *i*	— 2,2	— 1,7	+ 0,16

Date		Étoiles	dP	dP′	dd
1850 Janv.	6	*a* et *k*	— 2′,1	— 1′,5	+ 0″,12
		a » *e*	+ 1,8	— 1,3	+ 0,11
	7	*a* » *f*	+ 2,8	— 1,7	+ 0,19
		e » *f*	+ 0,8	— 1,5	+ 0,02
		e » *g*	+ 0,6	— 1,3	+ 0,04
		e » *h*	+ 2,0	— 0,7	+ 0,07
	9	*a* » *g*	+ 2,2	— 1,6	+ 0,18
		a » *n*	— 1,3	— 1,3	+ 0,37
		a » *l*	— 2,2	— 0,6	+ 0,27
	14	*a* » *x*	+ 1,0	— 1,6	+ 0,11
		n » *l*	+ 2,0	— 1,0	+ 0,16
Mars	14	*l* » *v*	— 2,4	0,0	—
		l » *x*	+ 5,2	+ 0,2	—
Nov.	29	*a* » *v*	— 2,5	+ 0,1	+ 0,37
Déc.	5	*e* » *n*	— 2,8	+ 0,3	+ 0,68
	11	*g* » *k*	+ 2,1	— 0,3	+ 0,21
		a » *h*	+ 2,5	+ 0,3	+ 0,15
	14	*n* » *v*	+ 1,5	— 0,7	+ 0,18
		a » *σ*	+ 2,8	+ 0,1	+ 0,31
		p » *l*	+ 4,8	+ 0,8	+ 2,39
	28	*t* » *s*	— 4,2	+ 0,5	+ 0,94
1851 Janv.	6	*p* » *q*	— 0,6	— 0,7	+ 0,24
	9	*t* » *x*	— 0,4	— 1,5	+ 0,08
	10	*i* » *x*	+ 0,6	— 1,7	+ 0,10
		n » *σ*	+ 0,5	— 1,4	+ 0,08
	16	*a* » *i*	+ 0,3	— 0,5	+ 0,14
		g » *σ*	— 1,0	— 0,2	+ 0,27
		p » *q*	+ 1,7	+ 0,6	+ 0,60
	18	*α* » *β*	+ 1,4	— 1,2	+ 0,31
	19	$\rho_{,}$ » $\sigma_{,}$	— 2,2	+ 0,6	+ 0,09
	20	$\rho_{,}$ » $\zeta_{,}$	+ 1,8	— 1,5	+ 0,24
		$\rho_{,}$ » $\zeta_{,,}$	+ 1,7	— 1,0	+ 0,15
		$\sigma_{,}$ » $\zeta_{,,}$	— 0,2	0,0	+ 0,25
		α » $\delta_{,}$	+ 4,7	+ 0,9	+ 2,09
	21	$t_{,}$ » $r_{,}$	— 2,5	— 1,5	+ 0,11
		r » $r_{,}$	— 1,1	— 0,9	+ 0,08
	22	*g* » $\gamma_{,}$	+ 2,5	— 1,8	+ 0,46
		σ » $\gamma_{,}$	+ 1,2	— 1,3	+ 0,09

Date		Étoiles	dP	dP′	dd
1851 Janv.	22	k et g,	+ 1′,8	— 0′,2	+ 0″,08
		α » ε,	— 4,8	+ 0,8	—
	23	α » ε,	—	—	+ 0,14
		k » β	— 1,4	— 0,6	+ 0,21
	27	σ » ρ,	— 2,8	— 1,7	+ 0,30
	28	σ » σ,	+ 0,6	— 1,6	+ 0,39
		a » α	— 1,5	— 1,0	+ 0,61
	29	γ » σ,	— 3,4	— 1,8	+ 0,20
		σ » σ,	—	—	+ 0,46
		ζ, » σ,,	— 0,8	— 1,2	+ 0,08
		α, » i,	— 2,0	— 0,3	+ 0,22
		z » x	+ 4,3	+ 0,6	+ 0,40
	30	r » β,,	+ 0,3	— 1,6	+ 0,08
		σ, » σ,,	+ 0,6	— 0,5	+ 0,06
		u » w	— 1,0	+ 0,3	+ 0,12
Févr.	2	α » k	— 2,4	— 1,5	+ 0,41
		t » α,,	— 0,9	— 0,7	+ 0,35
		r » p,	+ 0,9	0,0	+ 0,59
	5	r » p,	— 1,3	— 1,3	+ 0,37
		α,, » p,	— 0,9	— 0,4	+ 0,36
		β » β,,,	— 0,2	+ 0,4	+ 0,71
	6	α » k,	— 1,7	— 0,1	+ 0,14
	7	n » ρ,,	+ 0,9	— 1,0	+ 0,23
		α » ν,	+ 2,6	+ 0,1	+ 0,26
		μ, » ν,	— 5,6	+ 0,8	+ 0,48
	8	g » β	— 2,3	— 1,5	+ 0,38
		α » β,,,	+ 0,1	— 0,3	+ 0,08
		ν, » j	— 3,2	+ 0,4	+ 0,68
	9	α » β,	+ 0,5	— 1,5	+ 0,27
		α, » ν,	+ 1,2	— 1,0	+ 0,22
		ε, » β,,,	+ 2,0	— 0,2	+ 0,25
		α, » j	— 2,5	+ 0,5	+ 0,24
	10	γ » m	— 1,7	— 1,3	+ 0,46
		z » t	+ 0,3	— 0,2	+ 0,60
	16	z » t	—	—	+ 1,17
	18	t » t,,	— 0,8	— 1,1	+ 0,13
		l » l,	+ 1,4	— 0,8	+ 0,07
		u » u,,	— 1,9	+ 0,1	+ 0,16

Date		Étoiles	dP	dP′	dd
1851 Févr.	18	u et v	+ 5′,2	+ 0′,7	+ 0″,23
	19	n » $p_{,,}$	— 0,2	— 0,8	+ 0,17
		z » v	— 3,0	+ 0,4	+ 0,85
	20	ξ » τ	— 0,4	0,0	+ 0,11
		$\zeta_{,}$ » $\xi_{,}$	+ 4,7	+ 0,8	—
	22	$\zeta_{,}$ » $\xi_{,}$	—	—	+ 0,21
		α » i	— 1,1	+ 0,2	+ 0,93
	23	p » $q_{,}$	— 3,0	+ 0,3	+ 0,56
	24	a » $b_{,}$	+ 1,7	— 0,8	+ 0,01
	28	u » $u_{,,,}$	— 1,8	— 0,4	—
Mars	1	u » $u_{,,,}$	— 1,6	— 0,6	+ 0,03
		v » $n_{,}$	+ 1,9	+ 0,3	+ 0,04
	2	i » $f_{,,}$	— 0,6	— 0,4	—
	3	i » $f_{,,}$	— 0,6	— 0,4	+ 0,12
		a » $e_{,,}$	+ 0,4	0,0	+ 0,02
		$\zeta_{,}$ » ξ	+ 3,0	+ 0,9	—
	7	g » $\gamma_{,,}$	+ 1,6	— 0,3	+ 0,08
		p » $q_{,,}$	+ 3,3	+ 0,4	+ 0,18
	8	p » $n_{,,}$	— 2,1	+ 0,1	+ 0,14
	10	f » μ	+ 0,7	— 0,3	+ 0,06
		a » μ	+ 2,1	+ 0,2	+ 0,11
	12	x » $x_{,,}$	+ 2,3	— 0,1	+ 0,04
		$\zeta_{,}$ » $\tau_{,}$	— 0,8	+ 0,8	+ 2,61
	15	$\zeta_{,}$ » ξ	+ 1,9	+ 0,3	+ 0,20
	18	α » $k_{,,}$	— 1,7	+ 0,1	+ 0,15
	23	x » $x_{,}$	— 3,5	+ 0,5	+ 0,10
	25	n » $p_{,,}$	+ 2,6	+ 0,6	+ 0,37
	26	l » $l_{,}$	+ 0,2	+ 0,8	+ 0,05

§ 7. Réduction des coordonnées mesurées à l'époque 1850,0.

Les observations étant répandues sur 5 années il fallait, pour former un catalogue général, réduire toutes les relations observées à une époque commune. J'ai choisi pour cette époque commune le commencement de l'année 1850, époque à peu près moyenne de toutes mes observations. Le procédé, que j'ai employé dans ces réductions, est le suivant:

Supposons que la comparaison de deux étoiles S et $S_{,}$, exécutée en 1849, ait donné la position relative apparente pour le jour de l'observation:

$$AR \text{ app. } S_{,} - AR \text{ app. } S = + x$$
$$\text{Décl. app. } S_{,} - \text{Décl. app. } S = + y.$$

En désignant, selon la notation de Bessel, les coefficients constants qui servent à convertir les positions apparentes des astres dans les positions moyennes, pour le commencement de l'année, par A, B, C, D et ceux qui dépendent de la position des deux étoiles par a, a', b, b', etc... $a_{,}$, $a_{,}'$, $b_{,}$, $b_{,}'$, etc..., on aura pour la position rélative moyenne:

$$AR.\,1849.\,S_{,} - AR.\,1849.\,S = +x + A(a-a_{,}) + B(b-b_{,}) + C(c-c_{,}) + D(d-d_{,})$$
$$\text{Décl.}\,1849.\,S_{,} - \text{Décl.}\,1849.\,S = +y + A(a'-a_{,}') + B(b'-b_{,}') + C(c'-c_{,}') + D(d'-d_{,}')$$

Donc les réductions des valeurs x, y, observées en 1849, au commencement de 1850 sont:

$$R = (a_{,}-a) + A(a-a_{,}) + B(b-b_{,}) + C(c-c_{,}) + D(d-d_{,})$$
$$R' = (a_{,}'-a') + A(a'-a_{,}') + B(b'-b_{,}') + C(c'-c_{,}') + D(d'-d_{,}')$$

De même les réductions des valeurs, observées en 1851, seront:

$$R = (a-a_{,}) + A(a-a_{,}) + B(b-b_{,}) + C(c-c_{,}) + D(d-d_{,})$$
$$R' = (a'-a_{,}') + A(a'-a_{,}') + B(b'-b_{,}') + C(c'-c_{,}') + D(d'-d_{,}')$$

Enfin pour les observations, exécutées en 1848 et 1847, il faudra prendre pour les premiers membres de ces formules respectivement:

$$2(a_{,}-a) \quad \text{et} \quad 3(a_{,}-a)$$
$$2(a_{,}'-a') \qquad 3(a_{,}'-a')$$

Pour effectuer les calculs exigés par ces formules, j'ai commencé par l'évaluation des coefficients a, b, c, d, a', b', c', d' pour toutes les étoiles observées et pour l'époque moyenne des observations. Ayant préparé ensuite une liste des différences $a-a_{,}$, $b-b_{,}$, ... $a'-a_{,}'$, $b'-b_{,}'$, ... pour toutes les combinaisons observées, j'y ai ajouté les valeurs de A, B, C, D, tirées des éphémérides de Berlin pour les jours d'observation et j'ai formé les produits $A(a-a_{,})$, $A(a'-a_{,}')$ etc..... dont la sommation me donna les réductions R, R'.

Voici le tableau complet des valeurs numériques, en général très petites, de ces réductions:

Date	Étoiles	R	R'	Date	Étoiles	R	R'
1847 Déc. 22	a et m	0",00	—0",13	1848 Janv. 3	δ et ε	+0",01	—0",01
	e » l	0,00	+0,07		q » ρ	—0,01	+0,02
	e » n	—0,04	+0,04		l » v	—0,01	—0,02
	n » l	+0,04	+0,03		y » z	+0,01	+0,02
24	k » β	+0,01	—0,06	4	h » μ	+0,01	+0,01
	m » δ	—0,03	—0,08		α » $α_{,}$	+0,01	+0,01
	n » p	—0,02	+0,04	6	α » $α_{,}$	+0,01	+0,01
25	l » x	+0,02	+0,01		γ » $γ_{,}$	+0,02	+0,02
	δ » ε	+0,01	—0,01		n » γ	—0,04	—0,11
1848 Janv. 2	h » σ	—0,01	+0,01	13	n » γ	—0,04	—0,11

Date	Étoiles	R	R'
1848 Janv. 14	v et w	0″,00	+0″,04
	r » s	+0,01	+0,03
22	δ, » ε,	—0,02	—0,02
	β, » δ,	0,00	—0,03
23	α, » β,	+0,02	—0,01
	β, » ν,	+0,02	+0,01
25	ν, » μ,	+0,01	+0,04
	β, » ν,	+0,02	+0,01
	ν, » κ,	+0,03	—0,01
26	κ, » λ,	+0,03	+0,04
	μ, » j	—0,03	+0,01
31	r » α,,	—0,02	—0,01
Févr. 11	σ, » ζ,	—0,02	+0,01
21	e » f	—0,01	—0,01
	a » e	—0,02	—0,01
22	a » e	—0,02	—0,01
	f » g	—0,01	—0,01
Mars 13	f » g	—0,01	—0,01
14	ξ » τ	—0,04	—0,05
	g » h	—0,01	+0,01
15	a » k	+0,01	—0,02
	i » k	—0,01	—0,01
18	a » k	+0,01	—0,02
19	t » u	+0,02	+0,03
21	t » r	—0,02	+0,04
	a » α	+0,05	—0,07
24	t » r	—0,02	+0,04
25	t » u	+0,02	+0,02
26	u » u,	0,00	0,00
27	t » t	—0,01	—0,01
	v » w	+0,01	+0,04
Avril 12	ξ » τ	—0,04	—0,04
13	p » ρ	—0,03	+0,04
Sept. 15	x » y	+0,02	+0,03
Déc. 3	t » l	0,00	—0,04
12	a » l	—0,01	+0,03
17	y » j	+0,02	—0,03
22	t » u	0,00	+0,02

Date	Étoiles	R	R'
1848 Déc. 29	γ et ζ,	—0″,02	+0″,04
1849 Janv. 3	i » f,	0,00	0,00
8	a » e	—0,01	—0,01
11	t » v	+0,02	+0,02
29	a » f	—0,02	—0,01
	t » r	—0,01	+0,03
30	t » r,	—0,01	+0,01
	r » s	+0,01	+0,01
31	v » w	+0,01	+0,02
	s » β,,	0,00	+0,01
	r » α,,	—0,01	0,00
Févr. 10	a » n	—0,02	+0,03
27	t » t,	—0,01	0,00
	t » u,	+0,01	+0,02
Mars 1	t » u,,	+0,02	0,00
	γ » σ,	+0,01	+0,04
	g » γ	—0,04	—0,01
5	n » p	+0,01	+0,03
9	n » ρ,	—0,03	0,00
20	p » ρ	—0,01	+0,03
	ζ, » ξ	—0,05	—0,01
22	γ » σ,,	—0,01	+0,02
	γ » δ,,	—0,02	—0,02
23	t » t,,	+0,01	—0,01
24	ζ, » ζ,,	0,00	0,00
	β » m	—0,03	—0,01
25	α » k,	+0,02	+0,02
	r » p,	—0,02	+0,02
26	i » g,	0,00	—0,01
27	i » g,	0,00	—0,01
	ζ, » τ,	—0,01	+0,05
29	i » e,	0,00	—0,01
1850 Janv. 6	a » i	0,00	0,00
	a » k	0,00	—0,00
	a » e	0,00	0,00
7	a » f	—0,01	0,00
	e » f	—0,01	0,00
	e » g	—0,01	0,00

Date	Étoiles	R	R'
1850 Janv. 7	e et h	—0″,01	0″,00
9	a » g	—0,01	0,00
	a » n	0,00	+0,01
	a » l	+0,01	+0,01
14	a » x	+0,02	0,00
	n » l	+0,01	0,00
	l » ν	—0,01	0,00
	l » x	+0,01	—0,01
Nov. 29	a » ν	0,00	—0,01
Déc. 5	e » n	0,00	—0,01
11	g » k	—0,01	—0,01
	a » h	+0,01	+0,01
14	n » v	—0,01	—0,01
	a » σ	+0,02	+0,01
	p » l	—0,02	0,00
28	t » s	+0,02	—0,02
	a » w	+0,02	—
1851 Janv. 6	p » q	+0,02	0,00
9	t » x	—0,02	+0,01
10	i » x	+0,02	—0,02
	n » σ	—0,01	+0,02
16	a » i	—0,01	—0,01
	g » σ	+0,01	0,00
	p » q	+0,02	0,00
18	α » β	+0,01	+0,02
19	ρ, » σ,	—0,01	+0,01
20	ρ, » ζ,	0,00	+0,02
	ρ, » ζ,,	0,00	+0,02
	σ, » ζ,,	+0,01	0,00
	α » δ,	—0,02	—0,01
21	t, » r,	+0,01	0,00
	r » r,	—0,01	+0,01
22	g » γ,	0,00	+0,02
	σ » γ,	—0,01	+0,02
	k » g,	0,00	0,00
	α » ε,	—0,02	0,00
23	α » ε,	—0,02	0,00
	k » β	—0,03	+0,02

Date	Étoiles	R	R'
1851 Janv. 27	σ et ρ,	+0″,02	+0″,01
28	σ » σ,	+0,01	+0,02
	a » α,	—0,05	—0,01
29	γ, » σ,	+0,02	0,00
	σ » σ,	+0,01	+0,02
	ζ, » σ,,	—0,02	+0,01
	α, » i,	+0,03	—0,01
	z » x	+0,01	+0,03
30	r » β,,	+0,02	—0,02
	σ, » σ,,	—0,01	+0,02
	u » w	+0,02	—0,02
Févr. 2	α » k	+0,04	+0,01
	t » α,,	+0,02	+0,01
	r » p,	+0,02	+0,01
5	r » p,	+0,02	+0,01
	α,,» p,	+0,02	+0,01
	β » β,,,	—0,02	—0,01
6	α » k,	+0,02	—0,01
7	n » ρ,,	+0,01	+0,02
	α » ν,	—0,01	—0,03
	μ, » ν,	—0,02	+0,02
8	g » β	—0,04	—0,01
	α » β,,,	—0,01	+0,02
	ν, » j	+0,03	—0,01
9	α » β,	—0,01	—0,02
	α, » ν,	—0,01	—0,02
	ε, » β,,,	+0,01	+0,02
	α, » j	+0,02	—0,03
10	γ » m	—0,04	—0,02
	z » t	+0,03	+0,02
16	z » t	+0,04	+0,02
18	t » t,,	—0,01	—0,01
	l » l,	+0,01	—0,02
	u » u,,	—0,01	0,00
	u » v	0,00	—0,01
19	n » p,,	+0,01	+0,01
	z » v	+0,04	—0,01
20	ξ » τ	—0,02	+0,03

Date	Étoiles	R	R'	Date	Étoiles	R	R'
1851 Févr. 20	ζ, et ξ,	0,00	+0,03	1851 Mars 12	ζ, et τ,	+0,06	+0,01
22	ζ, » ξ,	0,00	+0,03	13	a » w	+0,09	»
	α » i	+0,05	+0,01		a » m	—0,06	»
23	p » q,	+0,04	—0,02		n » r	+0,05	»
28	u » u,,,	+0,01	0,00		n » γ	—0,05	»
Mars 1	u » u,,,	0,00	0,00	14	a » w	+0,09	»
	ν » n,	0,00	+0,01		a » m	—0,06	»
2	i » f,,	—0,01	0,00	15	ζ, » ξ	—0,01	+0,05
3	i » f,,	—0,01	0,00		a » w	+0,09	»
	a » e,,	0,00	+0,01		a » m	—0,06	»
	ζ, » ξ	—0,01	+0,05		n » r	+0,05	»
7	g » γ,,	0,00	+0,02		n » γ	—0,05	»
	p » q,,	+0,01	+0,01	16	a » m	—0,06	»
8	p » n,,	—0,01	+0,01	18	α » k,,	+0,02	—0,02
10	f » μ	0,00	0,00	23	x » x,	—0,01	+0,01
	a » μ	0,00	+0,03	25	n » p,,	+0,01	+0,01
12	x » x,,	0,00	+0,01	26	l » l,	+0,01	—0,02

§ 8. Valeurs des coordonnées relatives, déduites des observations corrigées, et réduites à l'époque 1850,0.

Après avoir ajouté aux résultats moyens des mesures micrométriques les petites corrections dues à l'effet de la réfraction et de la déviation du pôle de l'instrument du pôle céleste, j'ai converti les relations corrigées en coordonnées partielles rectangulaires à l'aide des formules

$$A \cos \delta = d \sin P\,, \quad D = d \cos P.$$

J'ai ajouté ensuite à ces coordonnées les petites réductions, données dans le paragraphe précédent. C'est ainsi que j'ai obtenu le tableau suivant des coordonnées relatives ou partielles, réduites toutes à l'époque commune 1850,0.

Étoiles	A cos δ	D	Étoiles	A cos δ	D
l et x	— 63,32	+ 121,41	γ et γ,	— 126,45	+ 19,95
h » σ	— 29,21	— 77,47	r » s	— 163,48	+ 12,88
δ » ε	+ 72,52	+ 44,62	δ, » ε,	+ 105,39	— 80,89
q » ρ	— 74,56	— 67,35	β, » δ,	+ 133,31	+ 57,47
l » ν	+ 82,59	— 2,13	α, » β,	+ 4,26	+ 119,20
y » z	— 93,94	+ 16,76	β, » ν,	— 81,55	+ 62,07
h » μ	— 32,22	+ 40,97	ν, » x,	— 2,52	+ 176,85
α » α,	— 75,75	+ 48,58	μ, » j	— 12,64	— 154,88

Étoiles	A cos δ	D
σ, et ζ,	— 13″,46	— 117″,57
e » f	+ 52,76	— 1,48
a » e	+ 96,92	— 93,79
f » g	+ 73,98	— 13,94
g » h	— 42,73	— 64,54
i » k	+ 55,54	+ 2,19
a » k	+ 62,72	+ 100,16
t » u	— 153,15	+ 23,46
a » α	+ 215,54	+ 445,35
t » r	— 140,97	— 182,60
t » u	— 158,60	+ 26,13
u » u,	— 24,66	— 25,13
t » t,	+ 79,97	— 37,80
v » w	— 205,98	— 54,74
p » ρ	— 121,40	— 236,73
x » y	— 90,78	+ 267,76
t » l	+ 302,78	— 45,82
a » l	— 243,61	— 115,55
y » j	+ 222,30	+ 238,67
t » u	— 157,88	+ 23,81
γ » ζ,	— 280,23	— 278,72
i » f,	+ 29,57	+ 66,41
a » e	+ 97,49	— 94,91
t » v	— 222,67	+ 135,53
a » f	+ 150,49	— 96,27
t » r	— 138,25	— 180,50
t » r,	+ 2,00	— 136,89
r » s	— 161,91	+ 11,69
v » w	— 205,41	— 52,43
s » β,,	— 74,21	— 68,47
r » α,,	+ 53,80	— 59,57
a » n	— 94,23	— 270,51
t » t,	+ 80,42	— 36,76
t » u,	— 184,36	— 1,55
t » u,,	— 100,00	+ 84,60
γ » σ,	— 265,79	— 159,98
g » γ	+ 285,78	— 193,13
n » p	— 214,60	— 152,90
n » ρ,	+ 212″,11	— 168″,78
p » ρ	— 121,85	— 234,66
ζ, » ξ	+ 342,79	— 270,02
γ » σ,,	— 94,29	— 210,44
γ » δ,,	+ 286,52	+ 49,07
ζ, » ζ,,	— 22,77	+ 13,75
β » m	+ 257,41	— 132,09
r » p,	— 35,31	— 270,41
i » g,	+ 47,06	+ 47,43
i » g,	+ 47,08	+ 47,92
ζ, » τ,	— 226,70	— 373,16
i » e,	+ 75,84	+ 75,16
a » i	+ 5,97	+ 98,03
a » k	+ 61,54	+ 99,99
a » e	+ 98,15	— 94,34
a » f	— 150,37	— 95,31
e » f	+ 52,48	— 2,05
e » g	+ 128,11	— 16,62
e » h	+ 84,04	— 80,88
a » g	+ 225,45	— 109,58
a » n	— 97,24	— 273,02
a » l	— 242,80	— 117,43
a » x	— 307,13	+ 4,65
n » l	— 147,99	+ 156,07
a » ν	— 159,51	— 118,35
e » n	— 193,54	— 178,30
g » k	— 164,61	+ 209,95
a » h	+ 182,77	— 174,44
n » ν	— 64,85	+ 152,24
a » σ	+ 149,36	— 249,99
p » l	+ 68,72	+ 306,96
t » s	— 304,03	— 171,05
p » q	— 45,90	— 167,39
t » x	+ 239,22	+ 76,11
i » x	— 312,47	— 92,37
n » σ	+ 243,46	+ 19,87
a » i	+ 6,12	+ 97,78
g » σ	— 76,72	— 141,28

Étoiles	A cos δ	D	Étoiles	A cos δ	D
p et q	— 45″,50	— 168″,03	α et β,,,	+ 241″,24	— 51″,46
α » β	+ 152,54	— 247,72	ν, » j	— 238,66	— 162,10
ρ, » σ,	+ 128,01	— 21,90	α » β,	— 70,80	+ 167,44
ρ, » ζ,	+ 114,40	— 140,93	α, » ν,	— 78,59	+ 180,26
ρ, » ζ,,	+ 91,53	— 124,15	ε, » β,,,	+ 71,08	— 195,65
σ, » ζ,,	— 36,59	— 103,32	α, » j	— 317,38	+ 16,39
α » δ,	+ 64,55	+ 224,20	γ » m	+ 117,76	+ 366,04
t, » r,	— 77,08	— 99,55	z » t	— 52,54	— 361,03
r » r,	+ 141,93	+ 45,16	t » t,,	+ 14,67	+ 102,88
g » γ,	+ 159,26	— 175,05	l » l,	— 143,42	+ 70,55
σ » γ,	+ 235,16	— 33,80	u » u,,	+ 55,83	+ 61,92
k » g,	— 7,81	+ 46,63	u » ν	— 64,66	+ 108,95
α » ε,	+ 170,65	+ 143,15	n » p,,	— 11,78	— 124,26
k » β	+ 307,65	+ 95,97	z » v	— 276,26	— 223,99
σ » ρ,	— 32,45	— 191,92	ξ » τ	+ 314,44	— 65,02
σ » σ,	+ 95,79	— 213,71	ζ, » ξ,	+ 178,75	— 196,58
a » α	+ 217,63	+ 446,74	α » i	— 210,59	— 345,46
γ, » σ,	— 140,98	— 182,61	p » q,	— 298,88	— 114,19
ζ, » σ,,	+ 188,49	+ 67,30	u » u,,,	— 45,31	— 22,51
α, » i,	— 220,57	— 106,52	ν » n,	+ 72,15	— 57,72
z » x	+ 188,24	— 284,47	i » f,,	+ 24,05	+ 73,85
r » β,,	— 235,40	— 56,69	a » e,,	+ 68,84	— 24,04
σ, » σ,,	+ 173,64	— 48,75	g » γ,,	+ 137,31	— 102,76
u » w	— 271,94	+ 58,51	p » q,,	+ 18,38	— 73,29
α » k	— 155,36	— 344,40	p » n,,	+ 113,74	+ 24,56
t » α,,	— 85,32	— 240,73	f » μ	— 0,69	— 38,43
r » p,	— 36,60	— 271,80	a » μ	+ 149,03	— 134,55
r » p,	— 35,78	— 271,74	x » x,,	+ 24,29	— 36,38
α,,» p,	— 90,47	— 213,24	ζ, » τ,	— 227,65	— 370,64
β » β,,,	+ 89,44	+ 195,88	ζ, » ξ	+ 344,47	— 269,07
α » k,	— 192,05	— 37,63	α » k,,	— 183,57	— 11,97
n » ρ,,	+ 58,17	— 181,27	x » x,	+ 59,41	+ 10,59
α » ν,	— 154,85	+ 229,22	n » p,,	— 11,52	— 123,59
μ, » ν,	+ 225,77	+ 7,50	l » l,	— 139,13	+ 70,06
g » β	+ 145,85	+ 307,28			

Les étoiles du trapèze ne sont pas admises dans cette liste parce que les mesures qui s'y rapportent seront traitées à part.

§ 9. Exactitude des mesures micrométriques.

Dans la liste des résultats moyens de mes mesures, j'ai donné les erreurs probables déduites de la comparaison des résultats moyens de chaque jour avec les observations isolées. L'ensemble de ces erreurs peut nous conduire à des conclusions sur le degré d'exactitude générale des résultats obtenus. D'abord il est clair que les valeurs des erreurs accidentelles du pointage doivent varier avec les circonstances plus au moins favorables de l'observation. Il était donc nécessaire de distinguer, dans la recherche de l'exactitude générale, les différentes périodes de mes mesures, pour en apprécier la précision relative, parce qu'il était à présumer, que l'état atmosphérique, beaucoup plus favorable aux mesures pendant les deux dernières périodes, et l'usage plus facile et plus régulier de l'horloge, devaient assurer aux résultats de ces séries une supériorité sur ceux des deux autres périodes. En outre l'exactitude des mesures peut varier avec les distances entre les étoiles, dont on observe la position relative. Il fallait donc encore distribuer les erreurs en groupes separés selon la grandeur des distances. Cette distinction des séries entières et puis, dans chacune de ces séries, la répartition des étoiles en groupes d'après leur distance présentait un inconvénient important dans la circonstance que le nombre des valeurs isolées dans les différents groupes ne paraissait pas suffisant pour garantir, aux erreurs probables déduites, des valeurs assez précises. Pour remédier à cet inconvénient je me suis décidé à combiner les périodes 1 et 2 et également les périodes 3 et 4 comme étant sujettes à des conditions approximativement égales. Ayant partagé ensuite les mesures en groupes selon la distance, j'ai obtenu pour chaque groupe un nombre suffisant de valeurs isolées des erreurs probables pour en déduire le degré d'exactitude générale qui correspond aux distances moyennes 0',3, 1', 2', 3', 4', 5' et 7'.

Les tables suivantes donnent pour les distances moyennes *d* des groupes, les moyennes arithmétiques correspondantes *f* et *e* des erreurs probables des angles de position et des distances, et dans la dernière colonne le nombre *n* des valeurs isolées, employées dans chaque groupe :

1re et 2me série.

Groupe	*d*	*f*	*e*	*n*
1	20"	16',6	0",23	6
2	75	12,5	0,32	14
3	121	9,9	0,40	16
4	171	7,8	0,31	10
5	250	6,8	0,36	11
6	306	4,8	0,46	7
7	441	4,3	0,40	3

3me et 4me série.

Groupe	*d*	*f*	*e*	*n*
1	15"	14',3	0",12	7
2	60	15,9	0,25	10
3	121	8,3	0,22	17
4	182	6,6	0,25	20
5	242	4,6	0,25	22
6	299	4,6	0,24	15
7	358	3,2	0,25	7
8	442	3,3	0,22	4

Les erreurs probables, données dans ces tables, n'expriment cependant qu'une partie de l'incertitude, qu'on peut attendre dans les distances et les angles observés, nommément celle qui dépend du pointage direct entre chaque couple d'étoile. Il les faut augmenter encore d'une certaine quantité due à l'effet de l'incertitude dans la détermination de la direction du mouvement diurne T pour les angles et dans celle du lieu de la coïncidence des fils C pour les distances. Nos calculs sur la direction du mouvement diurne nous ont montré plus haut, que l'erreur probable φ d'une valeur isolée de T est en général[1]):

pour la 1re série	$\varphi = 5'\!,7$
» 2 »	4,8
» 3 »	3,2
» 4 »	2,2.

Pour rechercher l'exactitude des observations de la coïncidence, j'ai pris les moyennes arithmétiques entre les déterminations isolées dans chacune des 4 séries séparément, par périodes pendant lesquelles rien n'a été changé dans la position du fil immobile, et par groupes, qui correspondent aux mouvements opposés, direct ou retrograde, de la vis micrométrique. En regardant les différences entre les valeurs isolées et leurs moyennes comme erreurs accidentelles de l'opération, j'ai trouvé l'erreur probable ε d'une observation isolée de la coïncidence[2]):

dans la 1re série	$\varepsilon = 0'',22$	par 49	observations	comparées
» 2 »	0,21	» 35	»	»
» 3 »	0,07	» 16	»	»
» 4 »	0,09	» 96	»	»

Les formules

$$f' = \sqrt{f^2 + q^2}, \quad e' = \sqrt{e^2 + \varepsilon^2}, \quad g' = d \sin f',$$

---

1) Il paraît qu'ici l'auteur a commis une petite erreur. Les φ qu'il donne, indiquent bien l'erreur probable d'une détermination isolée de la direction du mouvement diurne. Mais comme il a employé dans ses réductions, au lieu des directions du mouvement diurne, déterminées chaque fois à part, les valeurs théoriques basées sur un grand nombre d'observations, il aurait dû employer aussi, pour chaque période, l'erreur probable de sa formule, erreur sans doute considérablement plus petite que celle des déterminations isolées. Il s'en suit que, pour les angles de position, les erreurs probables indiquées plus bas par l'auteur seront toutes trop grandes. Évidemment cette erreur ne pourra guères exercer une influence sensible sur la combinaison des résultats.

O. S.

2) L'auteur n'a pas fait attention à ce que, par l'effet de la pesanteur, le lieu de coïncidence des fils doit varier un peu avec la position du micromètre par rapport à l'horizon. La quantité de ces variations dépend en premier lieu du degré de tension qu'on a donné au ressort qui pousse la vis micrométrique contre la coulisse. Je ne crois pas me tromper en attribuant l'augmentation considérable de l'erreur probable ε dans les deux premières séries, à la circonstance que, dans ces périodes, le dit ressort a été moins tendu que dans les deux dernières. Vu que l'observateur a toujours déterminé la coïncidence des fils dans la même position du micromètre, dans laquelle il a mesuré la distance correspondante, les erreurs probables indiquées ici ont dû être trouvées toutes trop grandes. Par conséquent aussi les erreurs probables des distances, telles que l'auteur les donne plus bas, seront un peu trop fortes, particulièrement pour les deux premières périodes d'observation.

O. S.

calculées avec ces résultats donnent pour les erreurs probables totales f', e', g' de l'angle, de la distance et de la direction exprimée en secondes du grand arc, les valeurs moyennes suivantes dans les 4 séries séparées:

1[re] série.

d	f'	e'	g'
20″	17′,6	0″,32	0″,10
75	13,7	0,39	0,30
121	11,4	0,46	0,40
171	9,7	0,38	0,48
250	8,9	0,42	0,65
306	7,5	0,51	0,67
441	7,1	0,46	0,91

2[me] série.

d	f'	e'	g'
20″	17′,3	0″,31	0″,10
75	13,4	0,38	0,29
121	11,0	0,45	0,39
171	9,2	0,37	0,46
250	8,3	0,42	0,60
306	6,8	0,51	0,61
441	6,4	0,45	0,82

3[me] série.

d	f'	e'	g'
15″	14′,7	0″,14	0″,07
60	16,2	0,26	0,28
121	8,9	0,23	0,31
182	7,3	0,26	0,39
242	5,6	0,26	0,39
299	5,6	0,25	0,49
358	4,5	0,26	0,47
442	4,6	0,23	0,59

4[me] série.

d	f'	e'	g'
15″	14′,5	0″,15	0″,07
60	16,1	0,27	0,28
121	8,6	0,24	0,30
182	7,0	0,27	0,37
242	5,1	0,27	0,36
299	5,1	0,26	0,44
358	3,9	0,27	0,41
442	4,0	0,24	0,52

En comparant ces tables avec celles des «*Mensurae micrometricae*» p. LVIII et 255, on voit que, dans les deux dernières séries et pour les distances moyennes de 15″, j'avais atteint à peu près le degré d'exactitude des observations de M. Struve, tant en direction qu'en distance, et que mes distances de 5′ à 7′, obtenues dans ces deux périodes, sont encore d'une précision peu inférieure à celle des mesures de Dorpat. D'un autre côté dans les mêmes séries les erreurs probables de mes distances de 1′ à 5′ sont deux fois plus fortes et les erreurs probables des directions pour les distances de 1′ à 7′ trois fois plus fortes que celles des *Mensurae micrometricae* [1]).

1) Les notes précédentes nous font voir que le rapport de l'exactitude des observations de Kazan à celles de Dorpat s'établit en effet beaucoup plus favorablement, que ne le juge ici l'auteur. En outre il y faut considérer que les grandes distances observées par mon père se rapportent toutes à des couples d'étoiles qu'il apelle «*lucidae*» et dont la plus petite est tout au moins de la grandeur (8. 9). Les observations de M. Liapounov au contraire ont été exécutées en grande partie sur des étoiles extrêmement faibles. Quiconque connaît par expérience les difficultés des mesures des étoiles minimes, devra encore applaudir l'astronome de Kazan d'avoir atteint un si haut degré d'exactitude. Il est bien remarquable que, pour les couples de 15″ de distance, les erreurs probables indiquées par M. Liapounov pour les deux dernières périodes d'observation, s'accordent de très près avec les erreurs probables des «*Mensurae micrometricae*». Cela tient à ce que ces mesures se rapportent en majeure partie aux étoiles du trapèze, qui, à ce qu'on sait, appartiennent toutes à la catégorie des «*lucidae*».

O. S.

§ 10. Réunion des observations multiples.

Dans la liste de mes mesures on rencontre des déterminations répétées de plusieurs couples d'étoiles, qu'il faut réunir entre elles en raison de leurs poids relatifs. Ces poids dépendent d'un côté de l'exactitude générale qui convient à chaque série d'observation, de l'autre côté du nombre des pointages. Les mesures répétées des positions relatives entre les étoiles *r* et *s*, *t* et *t,*, *t* et *r*, *i* et *g,*, *a* et *i*, *n* et p,,, *l* et *l,*, étant d'après ces recherches toutes d'exactitude égale, admettent d'être réunies simplement en prenant les moyennes arithmétiques des quantités observées. La table suivante contient pour les autres déterminations répétées les valeurs isolées de *P* et *d*, comme elles résultent des coordonnées *A* cos δ et *D*, réduites à l'époque de 1850,0, les poids qui leur reviennent, et les valeurs moyennes (*P*), (*d*) des angles et des distances, obtenues par leur réunion.

Étoiles	Série	*P*	*d*	Poids		(*P*)	(*d*)
a et *c*	1	59° 30,′6	13,″62	0,70	0,19	60° 29,′7	13,″50
	3	61 11,0	13,48	1,0	1,0		
a » *b*	1	310 58,1	12,79	0,70	0,19	310 47,9	12,56
	1	311 12,0	12,55	0,70	0,19		
	3	310 24,1	12,52	1,0	1,0		
a » *d*	1	345 8,0	16,48	0,70	0,19	344 17,0	16,82
	3	343 41,5	16,89	1,0	1,0		
e » *f*	1	91 36,4	52,78	0,56	0,37	92 0,6	52,59
	3	92 14,2	52,52	1,0	1,0		
a » *e*	1	134 3,6	134,87	0,59	0,37	134 1,1	135,85
	2	134 13,9	136,06	0,59	0,37		
	3	133 52,0	136,14	1,0	1,0		
a » *k*	1	32 3,3	118,18	0,56	0,37	31 46,2	117,62
	3	31 36,6	117,41	1,0	1,0		
t » *u*	1	278 42,5	154,94	0,6	0,6	278 54,4	158,99
	1	279 21,3	160,74	1,0	1,0		
	2	278 34,6	159,67	1,0	1,0		
a » α	1	25 49,6	494,77	0,33	0,32	25 56,2	496,41
	4	25 58,4	496,93	1,0	1,0		
v » *w*	1	255 7,0	213,13	0,5	0,5	255 29,6	212,38
	2	255 40,9	212,00	1,0	1,0		
p » ρ	1	207 9,0	266,04	0,5	0,5	207 20,7	264,95
	2	207 26,5	264,41	1,0	1,0		
a » *l*	2	244 37,4	269,62	0,64	0,30	244 21,5	269,69
	3	244 11,4	269,71	1,0	1,0		
a » *f*	2	122 36,4	178,65	1,0	0,39	122 29,3	178,20
	3	122 22,1	178,03	1,0	1,0		

Étoiles	Série	P	d	Poids		(P)	(d)
a » n	2	199° 12′,3	286″,45	0,64	0,30	199° 26′,9	289″,04
	3	199 36,2	289,82	1,0	1,0		
ζ, » ξ	2	128 13,7	436,37	0,40	0,32	128 3,6	436,92
	4	127 59,6	437,10	1,0	1,0		
r » p,	2	187 26,4	272,71	0,49	0,32	187 34,3	273,89
	4	187 40,2	274,25	1,0	0,5		
	4	187 30,1	274,09	0,5	1,0		
ζ, » τ,	2	211 16,8	436,62	0,20	0,16	211 30,7	435,20
	4	211 33,5	434,97	1,0	1,0		
p » q	4	195 20,0	173,57	1,0	1,0	195 15,9	173,82
	4	195 9,1	174,08	0,6	1,0		

Les relations entre les étoiles *e* et *f*, *a* et *e*, observées par M. Struve et consignées dans les «*Mensurae micrometricae*» p. 260 et 261, sont:

92° 1′,3 52″,78, 133° 51′,1 135″,15

Les résultats de mes mesures diffèrent donc de:

+ 0′,7 + 0″,19 — 10′,0 — 0″,70

§ 11. Positions définitives des étoiles du trapèze.

Les mesures, qui se rapportent aux étoiles du trapèze, étant indépendantes des autres, nous pouvons tout de suite entreprendre la recherche des positions définitives à déduire de leur ensemble. Ces mesures nous offrent entre les 4 étoiles brillantes *a*, *b*, *c*, *d*, 12 quantités observées, nommément 6 angles de position et 6 distances, dont il faut déduire, selon les règles de la probabilité, les valeurs des 6 coordonnées des étoiles *b*, *c*, *d* par rapport à l'étoile centrale θ' Orionis $= a$. Dans ces calculs j'ai suivi les règles données par M. Struve dans son ouvrage: «*Mensurae micrometricae*» pag. L.

Soit	P	l'angle de position et		d	la distance, observées entre les étoiles					a, b
»	P'	»	»	d'	»	»	»	»		a, c
»	P''	»	»	d''	»	»	»	»		a, d
»	P'''	»	»	d'''	»	»	»	»		b, c
»	P^{IV}	»	»	d^{IV}	»	»	»	»		b, d
»	P^{V}	»	»	d^{V}	»	»	»	»		c, d

Désignons les coordonnées des étoiles *b*, *c*, *d* par rapport à θ' Orionis dans le sens du cercle de déclinaison par x, x', x'' et dans celui du parallèle par y, y', y''. Les relations observées donnent alors, pour ces 6 coordonnées, les 12 équations suivantes:

$$
(1)\quad
\begin{aligned}
x^2 + y^2 &= d^2 & \frac{y}{x} &= \operatorname{tg} P\\
x'^2 + y'^2 &= d'^2 & \frac{y'}{x'} &= \operatorname{tg} P'\\
x''^2 + y''^2 &= d''^2 & \frac{y''}{x''} &= \operatorname{tg} P''\\
(x'-x)^2 + (y'-y)^2 &= d'''^2 & \frac{y'-y}{x'-x} &= \operatorname{tg} P'''\\
(x''-x)^2 + (y''-y)^2 &= d^{IV2} & \frac{y''-y}{x''-x} &= \operatorname{tg} P^{IV}\\
(x''-x')^2 + (y''-y')^2 &= d^{V2} & \frac{y''-y'}{x''-x'} &= \operatorname{tg} P^{V}
\end{aligned}
$$

Calculons par les formules:

$$
\begin{aligned}
\alpha &= d\cos P & \alpha' &= d'\cos P' & \alpha'' &= d''\cos P''\\
\beta &= d\sin P & \beta' &= d'\sin P' & \beta'' &= d''\sin P''
\end{aligned}
$$

les valeurs approchées α, β, ... des coordonnées x, y, ... et soient ζ, η, ... les petites corrections, qu'exigent ces valeurs approchées pour donner les valeurs les plus probables des coordonnées, de sorte que:

$$
(2)\quad
\begin{aligned}
x &= \alpha + \xi & x' &= \alpha' + \xi' & x'' &= \alpha'' + \xi''\\
y &= \beta + \eta & y' &= \beta' + \eta' & y'' &= \beta'' + \eta''
\end{aligned}
$$

Calculons encore par les formules:

$$
(3)\quad
\begin{aligned}
\operatorname{tg} Q''' &= \frac{\beta'-\beta}{\alpha'-\alpha} & e''' &= \frac{\beta'-\beta}{\sin Q'''} = \frac{\alpha'-\alpha}{\cos Q'''}\\
\operatorname{tg} Q^{IV} &= \frac{\beta''-\beta}{\alpha''-\alpha} & e^{IV} &= \frac{\beta''-\beta}{\sin Q^{IV}} = \frac{\alpha''-\alpha}{\cos Q^{IV}}\\
\operatorname{tg} Q^{V} &+ \frac{\beta''-\beta'}{\alpha''-\alpha'} & e^{V} &= \frac{\beta''-\beta'}{\sin Q^{V}} = \frac{\alpha''-\alpha'}{\cos Q^{V}}
\end{aligned}
$$

les angles Q et les distances e, qui correspondent aux valeurs approchées et mettons:

$$
(4)\quad
\begin{aligned}
P''' - Q''' &= \pi''' & e''' - d''' &= \varepsilon'''\\
P^{IV} - Q^{IV} &= \pi^{IV} & e^{IV} - d^{IV} &= \varepsilon^{IV}\\
P^{V} - Q^{V} &= \pi^{V} & e^{V} - d^{V} &= \varepsilon^{V}
\end{aligned}
$$

Par la substitution des équations (2) dans les équations (1), eu égard aux formules (3) et (4), on aura, en négligeant les carrés des petites quantités ξ, η etc.....

$$
\begin{aligned}
&\cos P\,.\,\xi + \sin P\,.\,\eta = 0 & &\sin P\,.\,\xi - \cos P\,.\,\eta = 0\\
&\cos P'\,.\,\xi' + \sin P'\,.\,\eta' = 0 & &\sin P'\,.\,\xi' - \cos P'\,.\,\eta' = 0\\
&\cos P''\,.\,\xi'' + \sin P''\,.\,\eta'' = 0 & &\sin P''\,.\,\xi'' - \cos P''\,.\,\eta'' = 0\\
&\cos P'''(\xi'-\xi) + \sin P'''(\eta'-\eta) = -\varepsilon''' & &\sin P'''(\xi'-\xi) - \cos P'''(\eta'-\eta) = -e'''\sin\pi'''\\
&\cos P^{IV}(\xi''-\xi) + \sin P^{IV}(\eta''-\eta) = -\varepsilon^{IV} & &\sin P^{IV}(\xi''-\xi) - \cos P^{IV}(\eta''-\eta) = -e^{IV}\sin\pi^{IV}\\
&\cos P^{V}(\xi''-\xi') + \sin P^{V}(\eta''-\eta') = -\varepsilon^{V} & &\sin P^{V}(\xi''-\xi') - \cos P^{V}(\eta''-\eta') = -e^{V}\sin\pi^{V}
\end{aligned}
$$

les 12 équations de condition, d'où les valeurs les plus probables des corrections ξ, η, ... sont à chercher par la méthode des moindres carrés.

Mes observations complétement réduites donnent:

Étoiles	P	d	Err. prob.	
a et *b*	310° 47',9	12'',56	9',5 ou 0'',04	0'',12
a » *c*	60 29,7	13,50	11,3 » 0,05	0,13
a » *d*	344 17,0	16,82	11,3 » 0,05	0,13
b » *c*	95 9,4	21,52	14,7 » 0,07	0,14
b » *d*	31 49,0	8,43	14,7 » 0,07	0,14
c » *d*	298 43,1	19,33	14,7 » 0,07	0,14

En exécutant les calculs indiqués je trouve:

$$\alpha = +8'',207 \qquad \alpha' = +6'',649 \qquad \alpha'' = +16'',191$$
$$\beta = -9,508 \qquad \beta' = +11,749 \qquad \beta'' = -4,556$$

$$Q''' = 94°11',5 \quad \pi''' = +0°57',9, \quad e''' = 21'',314 \quad \varepsilon''' = -0'',206$$
$$Q^{IV} = 31\ 48,5 \quad \pi^{IV} = +0\ 0,5 \quad e^{IV}\ 9,395 \quad \varepsilon^{IV}\ +0,965$$
$$Q^{V} = 300\ 20,2 \quad \pi^{V} = -1\ 37,1 \quad e^{V}\ 18,892 \quad \varepsilon^{V}\ -0,438$$

Nous en déduisons les équations de condition:

$$+0,653\,\xi - 0,757\,\eta = 0$$
$$+0,492\,\xi' + 0,870\,\eta' = 0$$
$$+0,963\,\xi'' - 0,271\,\eta'' = 0$$
$$-0,090\,\xi + 0,996\,\eta + 0,090\,\xi' - 0,996\,\eta' = -0'',206$$
$$+0,850\,\xi + 0,527\,\eta - 0,850\,\xi'' - 0,527\,\eta'' = +0,965$$
$$+0,480\,\xi' - 0,877\,\eta' - 0,480\,\xi'' + 0,877\,\eta'' = -0,438$$
$$-0,757\,\xi - 0,653\,\eta = 0$$
$$+0,870\,\xi' - 0,492\,\eta' = 0$$
$$-0,271\,\xi'' - 0,963\,\eta'' = 0$$
$$+0,996\,\xi + 0,090\,\eta - 0,996\,\xi' - 0,090\,\eta' = +0,359$$
$$+0,527\,\xi - 0,850\,\eta - 0,527\,\xi'' + 0,850\,\eta'' = +0,001$$
$$-0,877\,\xi' - 0,480\,\eta' + 0,877\,\xi'' + 0,480\,\eta'' = -0,534$$

Les 6 premières équations reposent sur les distances, les 6 autres sur les angles observés. Or, les moyennes entre les erreurs probables sont pour les distances 0'',133 et pour les angles 0'',058. En mettant donc le poids des distances égal à l'unité, celui des angles sera $\left(\frac{0,133}{0,058}\right)^2$ ou 5,26, et il faudra multiplier les équations basées sur les observations des angles par 2,3. Après cette multiplication je trouve par la méthode des moindres carrés les équations finales:

$$-0{,}''871 + 3{,}97\,\eta' = 0$$
$$+0{,}161 + 6{,}97\,\xi' - 0{,}86\,\eta' = 0$$
$$+1{,}610 + 7{,}60\,\eta'' + 0{,}98\,\xi' - 1{,}87\,\eta' = 0$$
$$+2{,}627 + 6{,}84\,\xi'' + 2{,}45\,\eta'' - 5{,}34\,\xi' - 1{,}62\,\eta' = 0$$
$$-0{,}324 + 7{,}93\,\eta + 2{,}03\,\xi'' - 4{,}19\,\eta'' - 0{,}10\,\xi' - 1{,}02\,\eta' = 0$$
$$-2{,}733 + 10{,}89\,\xi + 0{,}60\,\eta - 2{,}19\,\xi'' + 1{,}91\,\eta'' - 5{,}25\,\xi' - 0{,}39\,\eta' = 0$$

dont la résolution donne:

$$\xi = +0{,}''2308 \qquad \xi' = +0{,}''0040 \qquad \xi'' = -0{,}''2722$$
$$\eta = +0{,}0551 \qquad \eta' = +0{,}2194 \qquad \eta'' = -0{,}1584$$

Les erreurs qui restent après la substitution de ces valeurs dans les équations de condition sont:

+ 0,″108	+ 0,″021	— 0,″240
— 0,218	+ 0,238	+ 0,190
+ 0,193	— 0,484	— 0,341
— 0,424	+ 0,519	+ 0,255

La somme des carrés de ces erreurs est 1,″112. En la calculant d'après la formule je trouve 1,″110, ce qui prouve la justesse des calculs. L'erreur probable d'une équation isolée de l'unité du poids en résulte 0,″29.

J'arrive ainsi au système suivant des coordonnées corrigées:

Étoiles	x	y	P	d
a et b	+ 8,″438	— 9,″453	311° 45,′2	12,″671
a » c	+ 6,653	+11,968	60 55,8	13,693
a » d	+15,919	— 4,714	343 30,2	16,602
b » c	— 1,785	+21,421	94 45,8	21,495
b » d	+ 7,481	+ 4,739	32 21,2	8,856
c » d	+ 9,266	—16,682	299 3,0	19,083

En comparant ces résultats avec ceux de M. Struve dans les: «*Mensurae micrometricae* p. 245», on obtient les différences $L - S$ suivantes:

Étoiles	dx	dy	dP	dd
a et b	— 0,″188	+ 0,″276	+ 11,′5	— 0,″331
a » c	+ 0,040	+ 0,378	+ 38,4	+ 0,349
a » d	— 0,122	+ 0,453	+ 81,4	— 0,252
b » c	+ 0,228	+ 0,102	— 37,8	+ 0,081
b » d	+ 0,066	+ 0,177	+ 45,2	+ 0,150
c » d	— 0,162	+ 0,075	— 18,9	— 0,144

Selon mon avis, ces différences indiquent un mouvement des étoiles b, c, d par rapport à θ' Orionis, dont la direction et la quantité sont exprimées par les valeurs moyennes:

$$dx = -0{,}''090 \qquad dy = +0{,}''369\,,$$

ou bien un mouvement de θ' par rapport à la moyenne des trois autres étoiles, dans le sens inverse. Le mouvement indiqué correspond à l'intervalle de 12,92 ans écoulés entre les observations de Dorpat et l'époque moyenne de mes observations du trapèze 1849,07.

Il est évident, qu'il est impossible d'expliquer ces différences dx et dy par le mouvement propre de θ' Orionis, qui, d'après les recherches de M. O. Struve dans son ouvrage: «*Bestimmung der Constante der Praecession* pag. 40», s'élève, pour l'intervalle de 12,92 ans, à:

$$+ 0\rlap{.}''336 \text{ en Décl. et } + 0\rlap{.}''659 \text{ en } AR.$$

En prenant pour erreur probable de mes coordonnées x ou y la valeur 0,"23 telle que je la donne plus loin par une estimation et qui est probablement beaucoup trop forte, l'erreur probable d'une différence dx ou dy, eu égard au degré d'exactitude des observations de Dorpat, sera 0,"24, ou pour la valeur moyenne du mouvement déduit des trois étoiles b, c, d, seulement 0,"14.

On peut donc affirmer, que du moins pour les ascensions droites mes observations indiquent avec beaucoup de sûreté le mouvement des étoiles b, c, d dans le sens direct.

Les mesures qui se rapportent à la 5me étoile du trapèze $b_{,}$, donnent après les réductions nécessaires:

$$x = + 12\rlap{.}''300 \quad y = - 10\rlap{.}''388 \quad P = 319° 49\rlap{.}'1 \quad d = 16\rlap{.}''10.$$

Cette étoile ne fut pas directement comparée par M. Struve avec θ' Orionis. Je déduis de ses mesures entre les étoiles b, $b_{,}$, et a, b les valeurs suivantes:

$$x = + 12\rlap{.}''467 \quad y = - 10\rlap{.}''159 \quad P = 320° 49\rlap{.}'5 \quad d = 16\rlap{.}''082.$$

§ 12. Liste des angles et des distances des autres étoiles, mises en dépendance mutuelle.

A côté des étoiles du trapèze, mes observations mettent en dépendance mutuelle 49 autres étoiles, liées avec l'étoile principale θ' Orionis par la série de triangles, représentée sur la planche I. Ces 49 étoiles nous offrent 222 relations observées, d'où il faut chercher, par la théorie des probabilités, le système des 98 coordonnées qui représente le mieux la totalité de ces mesures. Les coordonnées partielles, corrigées et réduites à l'époque commune de 1850, donnent premièrement, par un simple calcul inverse, les valeurs correspondantes des angles et des distances, complétement réduites, que je réunis dans la liste suivante, en prenant pour les observations multiples les résultats moyens.

Étoiles	P	d	Étoiles	P	d
l et x	332° 27,'4	136,"93	h et μ	321° 49,'0	52,"12
h » σ	200 39,5	82,79	α » $\alpha_{,}$	302 40,4	89,99
q » ϱ	227 54,5	100,47	γ » $\gamma_{,}$	278 57,9	128,01
l » ν	91 28,6	82,62	r » s	274 19,0	163,16
y » z	280 6,9	95,42	$\delta_{,}$ » $\varepsilon_{,}$	127 30,4	132,85

Étoiles	P	d	Étoiles	P	d
β, et δ,	66° 40',7	145'',17	r et p,	187° 34',3	273'',89
α, » β,	2 2,8	119,28	i » g,	44 38,1	67,00
β, » ν,	307 16,5	102,48	a » i	3 32,0	98,09
μ, » j	184 39,9	155,39	e » g	97 23,5	129,18
σ, » ζ,	186 31,9	118,34	e » h	133 54,1	116,64
e » f	92 0,6	52,59	a » g	115 55,3	250,67
a » e	134 1,1	135,85	a » x	270 52,0	307,16
f » g	100 40,3	75,28	n » l	316 31,3	215,08
g » h	213 30,4	77,40	a » ν	233 25,6	198,62
i » k	87 44,5	55,58	e » n	227 20,8	263,15
a » k	31 46,2	117,62	k » g	141 54,1	266,79
t » u	278 54,4	158,99	a » h	133 39,8	252,65
a » α	25 56,2	496,41	n » ν	336 55,6	165,48
t » r	217 33,6	229,02	a » σ	149 8,6	291,21
u » u,	224 27,5	35,21	l » p	192 37,1	314,56
t » t,	114 55,9	88,43	t » s	240 38,2	348,84
v » w	255 29,6	212,38	p » q	195 15,9	173,82
p » ρ	207 20,7	264,95	x » t	252 21,1	251,04
x » y	341 16,3	282,73	i » x	253 31,9	325,84
t » l	98 36,3	306,23	n » σ	85 20,0	244,27
a » l	244 21,5	269,69	g » σ	208 30,2	160,77
y » j	42 58,0	326,16	α » β	148 22,6	290,92
γ » ζ,	225 9,3	395,24	ρ, » σ,	99 42,5	129,87
t » v	301 19,6	260,67	ρ, » ζ,	140 55,9	181,52
a » f	122 29,3	178,20	ρ, » ζ,,	143 36,0	154,24
t » r,	179 9,8	136,90	σ, » ζ,,	199 30,1	109,61
s » β,,	227 18,2	100,97	α » δ,	16 3,7	233,31
r » α,,	137 54,8	80,27	t, » r,	217 45,0	125,90
a » n	199 26,9	289,04	r » r,	72 21,0	148,94
t » u,	269 31,1	184,37	g » γ,	137 42,2	236,66
t » u,,	310 13,9	130,99	σ » γ,	98 10,8	237,58
γ » σ,	238 57,4	310,22	k » g,	350 29,5	47,28
g » γ	124 3,0	344,92	α » ε,	50 0,5	222,74
n » p	234 31,8	263,50	k » β	72 40,5	322,27
n » ρ,	128 30,6	271,07	σ » ρ,	189 35,8	194,64
γ » σ,,	204 8,1	230,60	σ » σ,	155 51,4	234,20
ζ, » ζ,,	301 7,9	26,60	γ, » σ,	217 40,1	230,70
β » m	117 9,9	289,32	ζ, » σ,,	70 21,1	200,14

Étoiles	P	d	Étoiles	P	d
x et z	326° 30',4	341'',11	α et $\beta_{,}$	337° 4',8	181'',79
r » $\beta_{,,}$	256 27,6	242,13	$\alpha_{,}$ » $\nu_{,}$	336 26,6	196,65
$\sigma_{,}$ » $\sigma_{,,}$	105 40,9	180,35	$\varepsilon_{,}$ » $\beta_{,,,}$	160 2,0	208,16
u » w	282 8,5	278,16	$\alpha_{,}$ » j	272 57,4	317,80
k » α	24 16,8	377,82	γ » m	17 50,0	384,52
t » $\alpha_{,,}$	199 30,9	255,40	t » z	8 16,8	364,83
$\alpha_{,,}$ » $p_{,}$	202 59,4	231,64	u » $u_{,,}$	42 2,4	83,37
β » $\beta_{,,,}$	24 32,5	215,33	u » v	329 18,7	126,69
α » $\nu_{,}$	325 57,5	276,62	v » z	50 57,9	355,66
$\mu_{,}$ » $\nu_{,}$	88 5,8	225,89	i » α	31 22,0	404,59
g » β	25 23,5	340,14	f » μ	181 1,7	38,44
α » $\beta_{,,,}$	102 2,5	246,67	a » μ	132 4,6	200,78
$\nu_{,}$ » j	235 48,9	288,50			

§ 13. Catalogue des positions approchées.

Pour tirer des résultats de mes observations, contenus dans la liste précédente, le système le plus probable des coordonnées relatives à l'étoile centrale θ' Orionis, il faut, en suivant la méthode employée pour les étoiles du trapèze, chercher d'abord un catalogue de positions approchées pour les 49 étoiles, liées entre elles par les mesures rapportées. La comparaison de ce catalogue avec les valeurs observées des angles et des distances, fournira ensuite les données pour l'etablissement des équations de condition. J'ai déduit ce catalogue approximatif des coordonnées partielles, dont les valeurs complétement réduites sont données plus haut, ayant multiplié d'abord les valeurs $A \cos \delta$ par les sécantes des déclinaisons. Pour les 13 étoiles de la 1re classe, savoir i, α, k, g, f, μ, h, e, σ, n, ν, l, x, la liste des coordonnées partielles donnait immédiatement les différences A, D en ascension droite et en déclinaison, que j'ai prises pour base de mon catalogue approché, en y rattachant les étoiles des classes supérieures par les moyennes arithmétiques des différentes combinaisons. Ainsi, par exemple, pour la position approchée de l'étoile t de 2me classe, j'ai accepté les moyennes arithmétiques entre les valeurs qui suivent de la combinaison des mesures al, lt et ax, xt. Les combinaisons, dont les résultats moyens m'ont fourni les coordonnées approchées pour les étoiles des classes supérieures, sont indiquées dans la dernière colonne du catalogue.

Pour juger de l'exactitude des valeurs A, D de ce catalogue approché, j'ai effectué le calcul de leurs erreurs probables, en procédant de la manière suivante. D'abord j'ai calculé les erreurs probables de toutes les coordonnées partielles par les formules:

$$\text{Err. prob. en } A \cos \delta = \sqrt{(e' \sin P)^2 + (g' \cos P)^2}$$

$$\text{» » »} \quad D = \sqrt{(e' \cos P)^2 + (g' \sin P)^2}$$

en y employant, les valeurs e', g', que m'a fournies, pour les différentes périodes et dans les différents ordres de distance, la recherche sur l'exactitude génerale des mesures. Supposons, par exemple, que pour les mesures *al*, *ax*, *tl*, *xt* les erreurs probables de $A \cos \delta$, ou ce qui est ici la même chose, de A, calculées par ces formules, soient f, φ, f', φ'. Les erreurs probables F, θ, qui correspondent aux valeurs A trouvées pour l'étoile *t* par les combinaisons *al*, *lt* et *ax*, *xt*, seront:

$$F = \sqrt{f^2 + f'^2} \qquad \theta = \sqrt{\varphi^2 + \varphi'^2}$$

Donc l'erreur probable de la moyenne adoptée dans le catalogue pour l'étoile *t*, est:

$$\psi = \tfrac{1}{2}\sqrt{F^2 + \theta^2}.$$

Étoile	A	D	Err. probables		Combinaisons
w	— 979″,06	+ 11″,07	0″,38	0″,48	*vw* , *uw*
$\beta_{,,}$	— 926,63	— 309,60	0,39	0,45	$s\beta_{,,}$, $r\beta_{,,}$
s	— 853,26	— 241,33	0,37	0,44	*ts* , *rs*
v	— 771,89	+ 63,38	0,40	0,47	*tv* , *uv*
$u_,$	— 732,56	— 72,20	0,36	0,42	$tu_,$, $uu_,$
$p_,$	— 725,35	— 524,78	0,41	0,41	$rp_,$, $\alpha_{,,}p_,$
u	— 706,46	— 46,55	0,43	0,53	*tu*
r	— 688,93	— 252,72	0,50	0,58	*tr*
$u_{,,}$	— 649,75	+ 14,40	0,36	0,42	$tu_{,,}$, $uu_{,,}$
$\alpha_{,,}$	— 634,59	— 312,10	0,40	0,44	$t\alpha_{,,}$, $r\alpha_{,,}$
t	— 548,66	— 71,17	0,33	0,46	*lt* , *xt*
$r_,$	— 546,17	— 207,87	0,31	0,36	$tr_,$, $rr_,$, $t_,r_,$
z	— 495,50	+ 288,88	0,29	0,32	*yz*, *xz*, *tz*, *vz*
$t_,$	— 468,10	— 108,45	0,42	0,53	$tt_,$
ϱ	— 434,42	— 659,75	0,46	0,41	$p\varrho$, $q\varrho$
y	— 399,74	+ 272,41	0,65	0,68	*xy*
q	— 358,80	— 592,25	0,51	0,45	*pq*
p	— 312,82	— 424,56	0,41	0,38	*lp* , *np*
x	— 308,55	+ 4,65	0,26	0,48	*ax*
l	— 244,26	— 116,71	0,28	0,34	*al*
j	— 176,48	+ 512,01	0,40	0,40	$\nu_,j$, $\alpha_,j$, *yj*
$\mu_,$	— 163,53	+ 667,52	0,36	0,37	$\nu_,\mu_,$, $j\mu_,$
ν	— 160,25	— 118,35	0,31	0,34	$a\nu$
n	— 96,69	— 272,55	0,38	0,28	*an*
i	+ 6,08	+ 97,90	0,21	0,17	*ai*
$g_,$	+ 53,86	+ 146,10	0,24	0,23	$ig_,$, $kg_,$
k	+ 62,21	+ 100,00	0,25	0,24	*ak*

Étoile	A	D	Err. probables		Combinaisons
$\nu_{\prime}$	+ 63″,47	+ 675″,66	0″,37	0″,31	$\beta_{\prime}\nu_{\prime}$, $a\nu_{\prime}$, $\alpha_{\prime}\nu_{\prime}$
e	+ 98,14	— 94,40	0,21	0,21	ae
$\rho_{\prime}$	+ 116,95	— 441,62	0,42	0,37	$n\rho_{\prime}$, $\sigma\rho_{\prime}$
$\alpha_{\prime}$	+ 142,02	+ 494,99	0,63	0,51	$a\alpha_{\prime}$
$\beta_{\prime}$	+ 146,65	+ 614,02	0,48	0,39	$a\beta_{\prime}$, $\alpha_{\prime}\beta_{\prime}$
μ	+ 149,72	— 134,55	0,32	0,33	$a\mu$
σ	+ 150,06	— 249,99	0,39	0,32	$a\sigma$
f	+ 151,01	— 95,72	0,25	0,26	af
h	+ 183,62	— 174,44	0,32	0,33	ah
$\zeta_{\prime}$	+ 209,01	— 567,26	0,27	0,24	$\sigma_{\prime}\zeta_{\prime\prime}$, $\zeta_{\prime}\zeta_{\prime\prime}$, $\rho_{\prime}\zeta_{\prime\prime}$
α	+ 218,10	+ 446,41	0,48	0,33	$a\alpha$
g	+ 226,50	— 109,58	0,29	0,37	ag
$\zeta_{\prime}$	+ 232,03	— 582,18	0,35	0,35	$\sigma_{\prime}\zeta_{\prime}$, $\gamma\zeta_{\prime}$, $\rho_{\prime}\zeta_{\prime}$
$\sigma_{\prime}$	+ 245,74	— 464,27	0,27	0,27	$\gamma_{\prime}\sigma_{\prime}$, $\gamma\sigma_{\prime}$, $\rho_{\prime}\sigma_{\prime}$, $\sigma\sigma_{\prime}$
$\delta_{\prime}$	+ 281,74	+ 671,05	0,44	0,35	$\alpha\delta_{\prime}$, $\beta_{\prime}\delta_{\prime}$
β	+ 371,87	+ 197,45	0,29	0,27	$g\beta$, $k\beta$, $\alpha\beta$
$\gamma_{\prime}$	+ 386,42	— 284,21	0,32	0,34	$\sigma\gamma_{\prime}$, $g\gamma_{\prime}$
$\varepsilon_{\prime}$	+ 388,55	+ 589,86	0,41	0,35	$\alpha\varepsilon_{\prime}$, $\delta_{\prime}\varepsilon_{\prime}$
$\sigma_{\prime\prime}$	+ 420,16	— 513,92	0,29	0,31	$\zeta_{\prime}\sigma_{\prime\prime}$, $\sigma_{\prime}\sigma_{\prime\prime}$, $\gamma\sigma_{\prime\prime}$
$\beta_{\prime\prime\prime}$	+ 460,69	+ 394,16	0,30	0,26	$\beta\beta_{\prime\prime\prime}$, $\alpha\beta_{\prime\prime\prime}$, $\varepsilon_{\prime}\beta_{\prime\prime\prime}$
γ	+ 513,55	— 303,43	0,40	0,45	$\gamma_{\prime}\gamma$, $g\gamma$
m	+ 631,15	+ 63,93	0,43	0,42	γm, βm

§ 14. Établissement des équations de condition.

A l'aide de ce catalogue approché calculons maintenant les angles et les distances afin d'établir, par la comparaison du calcul avec l'observation, les équations de condition pour les petites corrections ξ, η à appliquer aux valeurs approchées D, A du catalogue précédent. En prenant pour deux étoiles quelconques les différences des coordonnées approximatives et employant la déclinaison qui correspond au milieu entre les 2 étoiles, je trouve par les formules:

$$\operatorname{tg} Q = \frac{(A - A')\cos\delta}{D - D'} \qquad e = \frac{(A - A')\cos\delta}{\sin Q} = \frac{D - D'}{\cos Q}$$

$$F = P - Q \qquad \varepsilon = e - d$$

les valeurs suivantes des angles et des distances et leurs différences avec l'observation:

Étoiles	Q	π	e	ε	$e \sin\pi$
l et x	332° 11′,8	+ 0° 15′,6	137″,20	+ 0″,27	+ 0″,62
h » σ	203 51,1	— 3 11,6	82,60	— 0,19	— 4,60

Etoiles			Q		π		e	ε	e sin π
q	et	ρ	228°	6′,5	— 0°	12′,0	101″,09	+ 0″,62	— 0″,35
l	»	ν	91	7,4	+ 0	21,2	83,64	+ 1,02	+ 0,52
y	»	z	279	48,1	+ 0	18,8	96,75	+ 1,33	+ 0,53
h	»	μ	319	46,4	+ 2	2,6	52,25	+ 0,13	+ 1,86
α	»	α,	302	40,5	0	0,0	89,99	0,00	0,00
γ	»	γ,	278	38,2	+ 0	19,7	127,98	— 0,03	+ 0,73
r	»	s	273	59,0	+ 0	20,0	163,95	+ 0,79	+ 0,95
δ,	»	ε,	127	21,5	+ 0	8,9	133,80	+ 0,95	+ 0,35
β,	»	δ,	67	1,4	— 0	20,7	146,10	+ 0,93	— 0,88
α,	»	β,	2	13,1	— 0	10,3	119,12	— 0,16	— 0,36
β,	»	ν,	306	39,5	+ 0	37,0	103,24	+ 0,76	+ 1,11
μ,	»	j	184	44,4	— 0	4,5	156,04	+ 0,65	— 0,20
σ,	»	ζ,	186	36,0	— 0	4,1	118,70	+ 0,36	— 0,14
e	»	f	91	26,2	+ 0	34,4	52,64	+ 0,05	+ 0,53
a	»	e	134	1,2	0	0,0	135,85	0,00	0,00
f	»	g	100	27,1	+ 0	13,2	76,41	+ 1,13	+ 0,29
g	»	h	213	20,8	+ 0	9,6	77,64	+ 0,24	+ 0,22
i	»	k	87	50,9	— 0	6,4	55,92	+ 0,34	— 0,10
a	»	k	31	46,1	0	0,0	117,62	0,00	0,00
t	»	u	278	54,5	0	0,0	158,99	0,00	0,00
a	»	α	25	56,2	0	0,0	496,41	0,00	0,00
t	»	r	217	33,7	0	0,0	229,03	0,00	0,00
u	»	u,	225	21,9	— 0	54,4	36,51	+ 1,30	— 0,58
t	»	t,	114	56,1	0	0,0	88,43	0,00	0,00
v	»	w	255	46,0	— 0	16,4	212,75	+ 0,37	— 1,02
p	»	ρ	207	13,6	+ 0	7,1	264,50	— 0,45	+ 0,55
x	»	y	341	16,3	0	0,0	282,73	0,00	0,00
t	»	l	98	32,9	+ 0	3,4	306,39	+ 0,16	+ 0,30
a	»	l	244	21,5	0	0,0	269,69	0,00	0,00
y	»	j	42	51,1	+ 0	6,9	326,82	+ 0,66	+ 0,66
γ	»	ζ,	225	8,7	+ 0	0,6	395,22	— 0,02	+ 0,07
t	»	v	301	11,8	+ 0	7,8	259,77	— 0,90	+ 0,59
a	»	f	122	29,3	0	0,0	178,20	0,00	0,00
t	»	r,	178	57,7	+ 0	12,1	136,72	— 0,18	+ 0,48
s	»	β,,	226	55,6	+ 0	22,6	99,97	— 1,00	+ 0,66
r	»	α,,	137	40,4	+ 0	14,4	80,32	+ 0,05	+ 0,34
a	»	n	199	26,9	0	0,0	289,04	0,00	0,00
i	»	u,	269	40,7	— 0	9,6	183,05	— 1,32	— 0,51

Étoiles	Q	π	e	ε	e sin π
t et u,,	310° 22',7	— 0° 8',8	132'',09	+ 1'',10	— 0'',34
γ » σ,	238 53,5	+ 0 3,9	311,30	+ 1,08	+ 0,35
g » γ	124 9,4	— 0 6,4	345,26	+ 0,34	— 0,64
n » p	234 45,1	— 0 13,3	263,39	— 0,11	— 1,02
n » ρ,	128 29,4	+ 0 1,2	271,65	— 0,58	+ 0,09
γ » σ,,	203 49,5	+ 0 18,6	230,10	— 0,50	+ 1,24
ζ, » ζ,,	303 4,6	— 1 56,7	27,34	+ 0,74	— 0,93
β » m	117 20,7	— 0 10,8	290,57	+ 1,25	— 0,91
r » p,	187 35,3	— 0 1,0	274,46	+ 0,57	— 0,08
i » g,	44 37,2	+ 0 0,9	67,72	+ 0,72	+ 0,02
a » i	3 32,3	0 0,0	98,09	0,00	0,00
e » g	96 46,5	+ 0 37,0	128,66	— 0,52	+ 1,38
e » h	133 15,1	+ 0 39,0	116,81	+ 0,17	+ 1,33
a » g	115 55,3	0 0,0	250,67	0,00	0,00
a » x	270 52,0	0 0,0	307,17	0,00	0,00
n » l	316 41,7	— 0 10,4	214,15	— 0,93	— 0,65
a » ν	233 25,6	0 0,0	198,62	0,00	0,00
e » n	227 25,6	— 0 4,8	263,33	+ 0,18	— 0,37
k » g	142 2,1	— 0 8,0	265,83	— 0,96	— 0,62
a » h	133 39,8	0 0,0	252,65	0,00	0,00
n » ν	337 41,6	— 0 46,0	166,67	+ 1,19	— 2,23
a » σ	149 8,6	0 0,0	291,21	0,00	0,00
l » p	192 29,9	+ 0 7,2	315,32	+ 0,76	+ 0,66
t » s	240 41,8	— 0 3,6	347,67	— 1,17	— 0,36
p » q	195 15,8	0 0,0	173,82	0,00	0,00
x » t	252 24,0	— 0 2,9	250,74	— 0,30	— 0,21
i » x	253 25,2	+ 0 6,7	326,78	+ 0,94	+ 0,64
n » σ	84 45,1	+ 0 34,9	246,62	+ 2,35	+ 2,50
g » σ	208 27,1	+ 0 3,1	159,70	— 1,07	+ 0,14
α » β	148 24,7	— 0 2,1	292,26	+ 1,34	— 0,18
ρ, » σ,	100 1,3	— 0 18,8	130,16	+ 0,29	— 0,71
ρ, » ζ,	140 49,7	+ 0 6,2	181,31	— 0,21	+ 0,33
ρ, » ζ,,	143 54,0	— 0 18,0	155,50	+ 1,26	— 0,81
σ, » ζ,,	199 32,4	— 0 2,3	109,28	— 0,33	— 0,07
α » δ,	15 45,1	+ 0 18,6	233,41	+ 0,10	+ 1,26
t, » r,	218 0,7	— 0 15,7	126,18	+ 0,28	— 0,58
r » r,	72 28,9	— 0 7,9	149,00	+ 0,06	— 0,34
g » γ,	137 39,1	+ 0 3,1	236,29	— 0,37	+ 0,21

Étoiles	Q	π	e	ε	$e \sin \pi$
σ et $\gamma_{,}$	98° 16',6	— 0° 5',8	237'',72	+ 0'',14	— 0'',40
k » $g_{,}$	349 46,7	+ 0 42,8	46,84	— 0,44	+ 0,58
α » $\varepsilon_{,}$	49 47,6	+ 0 12,9	222,21	— 0,53	+ 0,83
k » β	72 27,4	+ 0 13,1	323,30	+ 1,03	+ 1,23
σ » $\rho_{,}$	189 45,4	— 0 9,6	194,44	— 0,20	— 0,54
σ » $\sigma_{,}$	156 2,4	— 0 11,0	234,49	+ 0,29	— 0,75
$\gamma_{,}$ » $\sigma_{,}$	217 52,1	— 0 12,0	228,09	— 2,61	— 0,80
$\zeta_{,}$ » $\sigma_{,,}$	69 58,1	+ 0 23,0	199,27	— 0,87	+ 1,33
x » z	326 47,1	— 0 16,7	339,74	— 1,37	— 1,65
r » $\beta_{,,}$	256 28,9	— 0 1,3	243,32	+ 1,19	— 0,09
$\sigma_{,}$ » $\sigma_{,,}$	105 57,7	— 0 16,8	180,54	+ 0,19	— 0,88
u » w	281 59,3	+ 0 9,2	277,40	— 0,76	+ 0,74
k » α	24 8,0	+ 0 8,8	379,58	+ 1,76	+ 0,97
t » $\alpha_{,,}$	199 32,7	— 0 1,8	255,66	+ 0,26	— 0,13
$\alpha_{,,}$ » $p_{,}$	203 0,7	— 0 1,3	231,07	— 0,57	— 0,09
β » $\beta_{,,,}$	24 12,3	+ 0 20,2	215,67	+ 0,34	+ 1,27
α » $\nu_{,}$	326 6,9	— 0 9,4	276,15	— 0,47	— 0,75
$\mu_{,}$ » $\nu_{,}$	87 56,2	+ 0 9,6	226,17	+ 0,28	+ 0,63
g » β	25 14,1	+ 0 9,4	339,42	— 0,72	+ 0,93
α » $\beta_{,,,}$	102 12,4	— 0 9,9	247,11	+ 0,44	— 0,71
$\nu_{,}$ » j	235 35,4	+ 0 13,5	289,59	+ 1,09	+ 1,14
α » $\beta_{,}$	337 0,1	+ 0 4,7	182,08	+ 0,29	+ 0,25
$\alpha_{,}$ » $\nu_{,}$	336 35,6	— 0 9,0	196,87	+ 0,22	— 0,52
$\varepsilon_{,}$ » $\beta_{,,,}$	159 50,8	+ 0 11,2	208,46	+ 0,30	+ 0,68
$\alpha_{,}$ » j	273 4,3	— 0 6,9	317,57	— 0,23	— 0,64
γ » m	17 40,3	+ 0 9,7	385,61	+ 1,09	+ 1,09
t » z	8 21,7	— 0 4,9	363,92	— 0,91	— 0,52
u » $u_{,,}$	42 48,3	— 0 45,9	83,07	— 0,30	— 1,11
u » v	329 21,3	— 0 2,6	127,78	+ 1,09	— 0,10
v » z	50 39,8	+ 0 18,1	355,74	+ 0,08	+ 1,87
i » α	31 12,1	+ 0 9,9	407,45	+ 2,86	+ 1,17
f » μ	181 53,6	— 0 51,9	38,85	+ 0,41	— 0,59
a » μ	132 4,6	0 0,0	200,78	0,00	0,00

Par conséquent les équations de condition, qui résultent des distances et des angles observés, et dont il faut chercher le système le plus probable des valeurs ξ, η, seront:

Distances.	Angles de position.
$+0,887(\xi_l-\xi_x)-0,462(\eta_l-\eta_x)=+0'',27$	$-0,462(\xi_l-\xi_x)-0,887(\eta_l-\eta_x)=+0'',62$
$-0,936(\xi_h-\xi_\sigma)-0,353(\eta_h-\eta_\sigma)=-0,19$	$-0,353(\xi_h-\xi_\sigma)+0,936(\eta_h-\eta_\sigma)=-4,60$
$-0,670(\xi_q-\xi_\rho)-0,742(\eta_q-\eta_\rho)=+0,62$	$-0,742(\xi_q-\xi_\rho)+0,670(\eta_q-\eta_\rho)=-0,35$
$-0,026(\xi_l-\xi_\nu)+1,000(\eta_l-\eta_\nu)=+1,02$	$+1,000(\xi_l-\xi_\nu)+0,026(\eta_l-\eta_\nu)=+0,52$
$+0,176(\xi_y-\xi_z)-0,984(\eta_y-\eta_z)=+1,33$	$-0,984(\xi_y-\xi_z)-0,176(\eta_y-\eta_z)=+0,53$
$+0,786(\xi_h-\xi_\mu)-0,618(\eta_h-\eta_\mu)=+0,13$	$-0,618(\xi_h-\xi_\mu)-0,786(\eta_h-\eta_\mu)=+1,86$
$+0,540(\xi_\alpha-\xi_{\alpha,})-0,842(\eta_\alpha-\eta_{\alpha,})=0$	$-0,842(\xi_\alpha-\xi_{\alpha,})-0,540(\eta^\alpha-\eta_{\alpha,})=0$
$+0,156(\xi_\gamma-\xi_{\gamma,})-0,988(\eta_\gamma-\eta_{\gamma,})=-0,03$	$-0,988(\xi_\gamma-\xi_{\gamma,})-0,156(\eta_\gamma-\eta_{\gamma,})=+0,73$
$+0,075(\xi_r-\xi_s)-0,997(\eta_r-\eta_s)=+0,79$	$-0,997(\xi_r-\xi_s)-0,075(\eta_r-\eta_s)=+0,95$
$-0,609(\xi_{\delta,}-\xi_{\varepsilon,})+0,793(\eta_{\delta,}-\eta_{\varepsilon,})=+0,95$	$+0,793(\xi_{\delta,}-\xi_{\varepsilon,})+0,609(\eta_{\delta,}-\eta_{\varepsilon,})=+0,35$
$+0,396(\xi_{\beta,}-\xi_{\delta,})+0,918(\eta_{\beta,}-\eta_{\delta,})=+0,93$	$+0,918(\xi_{\beta,}-\xi_{\delta,})-0,396(\eta_{\beta,}-\eta_{\delta,})=-0,88$
$+0,999(\xi_{\alpha,}-\xi_{\beta,})+0,036(\eta_{\alpha,}-\eta_{\beta,})=-0,16$	$+0,036(\xi_{\alpha,}-\xi_{\beta,})-0,999(\eta_{\alpha,}-\eta_{\beta,})=-0,36$
$+0,606(\xi_{\beta,}-\xi_{\nu,})-0,796(\eta_{\beta,}-\eta_{\nu,})=+0,76$	$-0,796(\xi_{\beta,}-\xi_{\nu,})-0,606(\eta_{\beta,}-\eta_{\nu,})=+1,11$
$-0,997(\xi_{\mu,}-\xi_j)-0,081(\eta_{\mu,}-\eta_j)=+0,65$	$-0,081(\xi_{\mu,}-\xi_j)+0,997(\eta_{\mu,}-\eta_j)=-0,20$
$-0,994(\xi_{\sigma,}-\xi_{\zeta,})-0,114(\eta_{\sigma,}-\eta_{\zeta,})=+0,36$	$-0,114(\xi_{\sigma,}-\xi_{\zeta,})+0,994(\eta_{\sigma,}-\eta_{\zeta,})=-0,14$
$-0,035(\xi_e-\xi_f)+0,999(\eta_e-\eta_f)=+0,05$	$+0,999(\xi_e-\xi_f)+0,035(\eta_e-\eta_f)=+0,53$
$-0,695\ \xi_e\quad+0,719\ \eta_e\quad=0$	$+0,719\ \xi_e\quad+0,695\ \eta_e\quad=0$
$-0,185(\xi_f-\xi_g)+0,983(\eta_f-\eta_g)=+1,13$	$+0,983(\xi_f-\xi_g)+0,185(\eta_f-\eta_g)=+0,29$
$-0,834(\xi_g-\xi_h)-0,552(\eta_g-\eta_h)=+0,24$	$-0,552(\xi_g-\xi_h)+0,834(\eta_g-\eta_h)=+0,22$
$+0,039(\xi_i-\xi_k)+0,999(\eta_i-\eta_k)=+0,34$	$+0,999(\xi_i-\xi_k)-0,039(\eta_i-\eta_k)=-0,10$
$+0,850\ \xi_k\quad+0,526\ \eta_k\quad=0$	$+0,526\ \xi_k\quad-0,850\ \eta_k\quad=0$
$+0,155(\xi_t-\xi_u)-0,988(\eta_t-\eta_u)=0$	$-0,988(\xi_t-\xi_u)-0,155(\eta_t-\eta_u)=0$
$+0,899\ \xi_\alpha\quad+0,437\ \eta_\alpha\quad=0$	$+0,437\ \xi_\alpha\quad-0,899\ \eta_\alpha\quad=0$
$-0,793(\xi_t-\xi_r)-0,609(\eta_t-\eta_r)=0$	$-0,609(\xi_t-\xi_r)+0,793(\eta_t-\eta_r)=0$
$-0,714(\xi_u-\xi_{u,})-0,700(\eta_u-\eta_{u,})=+1,30$	$-0,700(\xi_u-\xi_{u,})+0,714(\eta_u-\eta_{u,})=-0,58$
$-0,422(\xi_t-\xi_{t,})+0,907(\eta_t-\eta_{t,})=0$	$+0,907(\xi_t-\xi_{t,})+0,422(\eta_t-\eta_{t,})=0$
$-0,250(\xi_v-\xi_w)-0,968(\eta_v-\eta_w)=+0,37$	$-0,968(\xi_v-\xi_w)+0,250(\eta_v-\eta_w)=-1,02$
$-0,888(\xi_p-\xi_\rho)-0,459(\eta_p-\eta_\rho)=-0,45$	$-0,459(\xi_p-\xi_\rho)+0,888(\eta_p-\eta_\rho)=+0,55$
$+0,947(\xi_x-\xi_y)-0,321(\eta_x-\eta_y)=0$	$-0,321(\xi_x-\xi_y)-0,947(\eta_x-\eta_y)=0$
$-0,150(\xi_t^*-\xi_l)+0,989(\eta_t-\eta_l)=+0,16$	$+0,989(\xi_t-\xi_l)+0,150(\eta_t-\eta_l)=+0,30$
$-0,433\ \xi_l\quad-0,902\ \eta_l\quad=0$	$-0,902\ \xi_l\quad+0,433\ \eta_l\quad=0$
$+0,732(\xi_y-\xi_j)+0,682(\eta_y-\eta_j)=+0,66$	$+0,682(\xi_y-\xi_j)-0,732(\eta_y-\eta_j)=+0,66$
$-0,705(\xi_\gamma-\xi_{\zeta,})-0,709(\eta_\gamma-\eta_{\zeta,})=-0,02$	$-0,709(\xi_\gamma-\xi_{\zeta,})+0,705(\eta_\gamma-\eta_{\zeta,})=+0,07$
$+0,520(\xi_t-\xi_v)-0,854(\eta_t-\eta_v)=-0,90$	$-0,854(\xi_t-\xi_v)-0,520(\eta_t-\eta_v)=+0,59$
$-0,537\ \xi_f\quad+0,843\ \eta_f\quad=0$	$+0,843\ \xi_f\quad+0,537\ \eta_f\quad=0$
$-1,000(\xi_t-\xi_{r,})+0,015(\eta_t-\eta_{r,})=-0,18$	$+0,015(\xi_t-\xi_{r,})+1,000(\eta_t-\eta_{r,})=+0,48$
$-0,678(\xi_s-\xi_{\beta,,})-0,735(\eta_s-\eta_{\beta,,})=-1,00$	$-0,735(\xi_s-\xi_{\beta,,})+0,678(\eta_s-\eta_{\beta,,})=+0,66$
$-0,742(\xi_r-\xi_{\alpha,,})+0,670(\eta_r-\eta_{\alpha,,})=+0,05$	$+0,670(\xi_r-\xi_{\alpha,,})+0,742(\eta_r-\eta_{\alpha,,})=+0,34$

Distances	Angles de position.
$-0{,}943\,\xi_n \quad -0{,}333\,\eta_n = 0$	$-0{,}333\,\xi_n \quad +0{,}943\,\eta_n = 0$
$-0{,}008(\xi_t-\xi_{u_{,}})-1{,}000(\eta_t-\eta_{u_{,}})=-1'',32$	$-1{,}000(\xi_t-\xi_{u_{,}})+0{,}008(\eta_t-\eta_{u_{,}})=-0'',51$
$+0{,}646(\xi_t-\xi_{u_{,,}})-0{,}763(\eta_t-\eta_{u_{,,}})=+1{,}10$	$-0{,}763(\xi_t-\xi_{u_{,,}})-0{,}646(\eta_t-\eta_{u_{,,}})=-0{,}34$
$-0{,}516(\xi_\gamma-\xi_{\sigma_{,}})-0{,}857(\eta_\gamma-\eta_{\sigma_{,}})=+1{,}08$	$-0{,}857(\xi_\gamma-\xi_{\sigma_{,}})+0{,}516(\eta_\gamma-\eta_{\sigma_{,}})=+0{,}35$
$-0{,}560(\xi_g-\xi_\gamma)+0{,}829(\eta_g-\eta_\gamma)=+0{,}34$	$+0{,}829(\xi_g-\xi_\gamma)+0{,}560(\eta_g-\eta_\gamma)=-0{,}64$
$-0{,}580(\xi_n-\xi_p)-0{,}814(\eta_n-\eta_p)=-0{,}11$	$-0{,}814(\xi_n-\xi_p)+0{,}580(\eta_n-\eta_p)=-1{,}02$
$-0{,}623(\xi_n-\xi_{\rho_{,}})+0{,}782(\eta_n-\eta_{\rho_{,}})=+0{,}58$	$+0{,}782(\xi_n-\xi_{\rho_{,}})+0{,}623(\eta_n-\eta_{\rho_{,}})=+0{,}09$
$-0{,}913(\xi_\gamma-\xi_{\sigma_{,,}})-0{,}409(\eta_\gamma-\eta_{\sigma_{,,}})=-0{,}50$	$-0{,}409(\xi_\gamma-\xi_{\sigma_{,,}})+0{,}913(\eta_\gamma-\eta_{\sigma_{,,}})=+1{,}24$
$+0{,}517(\xi_{\zeta_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})-0{,}856(\eta_{\zeta_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})=+0{,}74$	$-0{,}856(\xi_{\zeta_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})-0{,}517(\eta_{\zeta_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})+-0{,}93$
$-0{,}457(\xi_\beta-\xi_m)+0{,}890(\eta_\beta-\eta_m)=+1{,}25$	$+0{,}890(\xi_\beta-\xi_m)+0{,}457(\eta_\beta-\eta_m)=-0{,}91$
$-0{,}991(\xi_r-\xi_{p_{,}})-0{,}132(\eta_r-\eta_{p_{,}})=+0{,}57$	$-0{,}132(\xi_r-\xi_{p_{,}})+0{,}991(\eta_r-\eta_{p_{,}})=-0{,}08$
$+0{,}712(\xi_i-\xi_{g_{,}})+0{,}703(\eta_i-\eta_{g_{,}})=+0{,}72$	$+0{,}703(\xi_i-\xi_{g_{,}})-0{,}712(\eta_i-\eta_{g_{,}})=+0{,}02$
$+0{,}998\,\xi_i \quad +0{,}062\,\eta_i = 0$	$+0{,}062\,\xi_i \quad -0{,}998\,\eta_i = 0$
$-0{,}129(\xi_e-\xi_g)+0{,}992(\eta_e-\eta_g)=-0{,}52$	$+0{,}992(\xi_e-\xi_g)+0{,}129(\eta_e-\eta_g)=+1{,}38$
$-0{,}693(\xi_e-\xi_h)+0{,}721(\eta_e-\eta_h)=+0{,}17$	$+0{,}721(\xi_e-\xi_h)+0{,}693(\eta_e-\eta_h)=+1{,}33$
$-0{,}437\,\xi_g \quad +0{,}899\,\eta_g = 0$	$+0{,}899\,\xi_g \quad +0{,}437\,\eta_g = 0$
$+0{,}015\,\xi_x \quad -1{,}000\,\eta_x = 0$	$-1{,}000\,\xi_x \quad -0{,}015\,\eta_x = 0$
$+0{,}726(\xi_n-\xi_l)-0{,}688(\eta_n-\eta_l)=-0{,}93$	$-0{,}688(\xi_n-\xi_l)-0{,}726(\eta_n-\eta_l)=-0{,}65$
$-0{,}596\,\xi_\nu \quad -0{,}803\,\eta_\nu = 0$	$-0{,}803\,\xi_\nu \quad +0{,}596\,\eta_\nu = 0$
$-0{,}677(\xi_e-\xi_n)-0{,}735(\eta_e-\eta_n)=+0{,}18$	$-0{,}735(\xi_e-\xi_n)+0{,}677(\eta_e-\eta_n)=-0{,}37$
$-0{,}787(\xi_k-\xi_g)+0{,}617(\eta_k-\eta_g)=-0{,}96$	$+0{,}617(\xi_k-\xi_g)+0{,}787(\eta_k-\eta_g)=-0{,}62$
$-0{,}690\,\xi_h \quad +0{,}723\,\eta_h = 0$	$+0{,}723\,\xi_h \quad +0{,}690\,\eta_h = 0$
$+0{,}920(\xi_n-\xi_\nu)-0{,}392(\eta_n-\eta_\nu)=+1{,}19$	$-0{,}392(\xi_n-\xi_\nu)-0{,}920(\eta_n-\eta_\nu)=-2{,}23$
$-0{,}858\,\xi_\sigma \quad +0{,}513\,\eta_\sigma = 0$	$+0{,}513\,\xi_\sigma \quad +0{,}858\,\eta_\sigma = 0$
$-0{,}976(\xi_l-\xi_p)-0{,}218(\eta_l-\eta_p)=+0{,}76$	$-0{,}218(\xi_l-\xi_p)+0{,}976(\eta_l-\eta_p)=+0{,}66$
$-0{,}490(\xi_t-\xi_s)-0{,}872(\eta_t-\eta_s)=-1{,}17$	$-0{,}872(\xi_t-\xi_s)+0{,}490(\eta_t-\eta_s)=-0{,}36$
$-0{,}965(\zeta_p-\xi_q)-0{,}263(\eta_p-\eta_q)=0$	$-0{,}263(\xi_p-\xi_q)+0{,}965(\eta_p-\eta_q)=0$
$-0{,}303(\xi_x-\xi_t)-0{,}953(\eta_x-\eta_t)=-0{,}30$	$-0{,}953(\xi_x-\xi_t)+0{,}303(\eta_x-\eta_t)=-0{,}21$
$-0{,}283(\xi_i-\xi_x)-0{,}959(\eta_i-\eta_x)=+0{,}94$	$-0{,}959(\xi_i-\xi_x)+0{,}283(\eta_i-\eta_x)=+0{,}64$
$+0{,}081(\zeta_n-\xi_\sigma)+0{,}997(\eta_n-\eta_\sigma)=+2{,}35$	$+0{,}997(\xi_n-\xi_\sigma)-0{,}081(\eta_n-\eta_\sigma)=+2{,}50$
$-0{,}879(\xi_g-\xi_\sigma)-0{,}477(\eta_g-\eta_\sigma)=-1{,}07$	$-0{,}477(\xi_g-\xi_\sigma)+0{,}879(\eta_g-\eta_\sigma)=+0{,}14$
$-0{,}851(\xi_\alpha-\xi_\beta)+0{,}524(\eta_\alpha-\eta_\beta)=+1{,}34$	$+0{,}524(\xi_\alpha-\xi_\beta)+0{,}851(\eta_\alpha-\eta_\beta)=-0{,}18$
$-0{,}169(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\sigma_{,}})+0{,}986(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\sigma_{,}})=+0{,}29$	$+0{,}985(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\sigma_{,}})+0{,}169(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\sigma_{,}})=-0{,}71$
$-0{,}776(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\zeta_{,}})+0{,}630(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\zeta_{,}})=-0{,}21$	$+0{,}630(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\zeta_{,}})+0{,}776(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\zeta_{,}})=+0{,}33$
$-0{,}805(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})+0{,}593(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})=+1{,}26$	$+0{,}593(\xi_{\rho_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})+0{,}805(\eta_{\rho_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})=-0{,}81$
$-0{,}943(\xi_{\sigma_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})-0{,}334(\eta_{\sigma_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})=-0{,}33$	$-0{,}334(\xi_{\sigma_{,}}-\xi_{\zeta_{,,}})+0{,}943(\eta_{\sigma_{,}}-\eta_{\zeta_{,,}})=-0{,}07$
$+0{,}961(\xi_\alpha-\xi_{\delta_{,}})+0{,}277(\eta_\alpha-\eta_{\delta_{,}})=+0{,}10$	$+0{,}277(\xi_\alpha-\xi_{\delta_{,}})-0{,}961(\eta_\alpha-\eta_{\delta_{,}})=+1{,}26$
$-0{,}791(\xi_{t_{,}}-\xi_{r_{,}})-0{,}612(\eta_{t_{,}}-\eta_{r_{,}})=+0{,}28$	$-0{,}612(\xi_{t_{,}}-\xi_{r_{,}})+0{,}791(\eta_{t_{,}}-\eta_{r_{,}})=-0{,}58$

Distances.

$+0{,}303(\xi_r-\xi_{r_\prime})+0{,}953(\eta_{r_\prime}-\eta_{r_\prime})=+0'',06$

$-0{,}740(\xi_g-\xi_{\gamma_\prime})+0{,}673(\eta_g-\eta_{\gamma_\prime})=-0{,}37$

$-0{,}142(\xi_\sigma-\xi_{\gamma_\prime})+0{,}990(\eta_\sigma-\eta_{\gamma_\prime})=+0{,}14$

$+0{,}986(\xi_k-\xi_{g_\prime})-0{,}165(\eta_k-\eta_{g_\prime})=-0{,}44$

$+0{,}643(\xi_\alpha-\xi_{\varepsilon_\prime})+0{,}766(\eta_\alpha-\eta_{\varepsilon_\prime})=-0{,}53$

$+0{,}298(\xi_k-\xi_\beta)+0{,}955(\eta_k-\eta_\beta)=+1{,}03$

$-0{,}986(\xi_\sigma-\xi_{\rho_\prime})-0{,}167(\eta_\sigma-\eta_{\rho_\prime})=-0{,}20$

$-0{,}912(\xi_\sigma-\xi_{\sigma_\prime})+0{,}409(\eta_\sigma-\eta_{\sigma_\prime})=+0{,}29$

$-0{,}792(\xi_{\gamma_\prime}-\xi_{\sigma_\prime})-0{,}611(\eta_{\gamma_\prime}-\eta_{\sigma_\prime})=-2{,}61$

$+0{,}336(\xi_{\zeta_\prime}-\xi_{\sigma_{\prime\prime}})+0{,}942(\eta_{\zeta_\prime}-\eta_{\sigma_{\prime\prime}})=-0{,}87$

$+0{,}834(\xi_x-\xi_z)-0{,}552(\eta_x-\eta_z)=-1{,}37$

$-0{,}234(\xi_r-\xi_{\beta_{\prime\prime}})-0{,}972(\eta_r-\eta_{\beta_{\prime\prime}})=+1{,}19$

$-0{,}270(\xi_{\sigma_\prime}-\xi_{\sigma_{\prime\prime}})+0{,}963(\eta_{\sigma_\prime}-\eta_{\sigma_{\prime\prime}})=+0{,}19$

$+0{,}210(\xi_u-\xi_w)-0{,}978(\eta_u-\eta_w)=-0{,}76$

$+0{,}912(\xi_k-\xi_\alpha)+0{,}411(\eta_k-\eta_\alpha)=+1{,}76$

$-0{,}943(\xi_t-\xi_{\alpha_{\prime\prime}})-0{,}334(\eta_t-\eta_{\alpha_{\prime\prime}})=+0{,}26$

$-0{,}921(\xi_{\alpha_{\prime\prime}}-\xi_{p_\prime})-0{,}391(\eta_{\alpha_{\prime\prime}}-\eta_{p_\prime})=-0{,}57$

$+0{,}910(\xi_\beta-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})+0{,}415(\eta_\beta-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=+0{,}34$

$+0{,}829(\xi_\alpha-\xi_{\nu_\prime})-0{,}560(\eta_\alpha-\eta_{\nu_\prime})=-0{,}47$

$+0{,}033(\xi_{\mu_\prime}-\xi_{\nu_\prime})+0{,}999(\eta_{\mu_\prime}-\eta_{\nu_\prime})=+0{,}28$

$+0{,}903(\xi_g-\xi_\beta)+0{,}429(\eta_g-\eta_\beta)=-0{,}72$

$-0{,}209(\xi_\alpha-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})+0{,}978(\eta_\alpha-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=+0{,}44$

$-0{,}562(\xi_{\nu_\prime}-\xi_j)-0{,}827(\eta_{\nu_\prime}-\eta_j)=+1{,}09$

$+0{,}921(\xi_\alpha-\xi_{\beta_\prime})-0{,}389(\eta_\alpha-\eta_{\beta_\prime})=+0{,}29$

$+0{,}917(\xi_{\alpha_\prime}-\xi_{\nu_\prime})-0{,}400(\eta_{\alpha_\prime}-\eta_{\nu_\prime})=+0{,}22$

$-0{,}940(\xi_{\varepsilon_\prime}-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})+0{,}342(\eta_{\varepsilon_\prime}-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=+0{,}30$

$+0{,}052(\xi_{\alpha_\prime}-\xi_j)-0{,}999(\eta_{\alpha_\prime}-\eta_j)=-0{,}23$

$+0{,}952(\xi_\gamma-\xi_m)+0{,}306(\eta_\gamma-\eta_m)=+1{,}09$

$+0{,}990(\xi_t-\xi_z)+0{,}144(\eta_t-\eta_z)=-0{,}91$

$+0{,}743(\xi_u-\xi_{u_{\prime\prime}})+0{,}670(\eta_u-\eta_{u_{\prime\prime}})=-0{,}30$

$+0{,}860(\xi_u-\xi_v)-0{,}510(\eta_u-\eta_v)=+1{,}09$

$+0{,}630(\xi_v-\xi_z)+0{,}777(\eta_v-\eta_z)=+0{,}08$

$+0{,}854(\xi_i-\xi_\alpha)+0{,}520(\eta_i-\eta_\alpha)=+2{,}86$

$-1{,}000(\xi_f-\xi_\mu)-0{,}018(\eta_f-\eta_\mu)=+0{,}41$

$-0{,}670\,\xi_\mu\quad+0{,}742\,\eta_\mu\quad=\quad 0$

Angles de position.

$+0{,}953(\xi_r-\xi_{r_\prime})-0{,}303(\eta_r-\eta_{r_\prime})=-0'',34$

$+0{,}673(\xi_g-\xi_{\gamma_\prime})+0{,}740(\eta_g-\eta_{\gamma_\prime})=+0{,}21$

$+0{,}990(\xi_\sigma-\xi_{\gamma_\prime})+0{,}142(\eta_\sigma-\eta_{\gamma_\prime})=-0{,}40$

$-0{,}165(\xi_k-\xi_{g_\prime})-0{,}986(\eta_k-\eta_{g_\prime})=+0{,}58$

$+0{,}766(\xi_\alpha-\xi_{\varepsilon_\prime})-0{,}643(\eta_\alpha-\eta_{\varepsilon_\prime})=+0{,}83$

$+0{,}955(\xi_k-\xi_\beta)-0{,}298(\eta_k-\eta_\beta)=+1{,}23$

$-0{,}167(\xi_\sigma-\xi_{\rho_\prime})+0{,}986(\eta_\sigma-\eta_{\rho_\prime})=-0{,}54$

$+0.409(\xi_\sigma-\xi_{\sigma_\prime})+0{,}912(\eta_\sigma-\eta_{\sigma_\prime})=-0{,}75$

$-0{,}611(\xi_{\gamma_\prime}-\xi_{\sigma_\prime})+0{,}792(\eta_{\gamma_\prime}-\eta_{\sigma_\prime})=-0{,}80$

$+0{,}942(\xi_{\zeta_\prime}-\xi_{\sigma_{\prime\prime}})-0{,}336(\eta_{\zeta_\prime}-\eta_{\sigma_{\prime\prime}})=+1{,}33$

$-0{,}552(\xi_x-\xi_z)-0{,}834(\eta_x-\eta_z)=-1{,}65$

$-0{,}972(\xi_r-\xi_{\beta_{\prime\prime}})+0{,}234(\eta_r-\eta_{\beta_{\prime\prime}})=-0{,}09$

$+0{,}963(\xi_{\sigma_\prime}-\xi_{\sigma_{\prime\prime}})+0{,}270(\eta_{\sigma_\prime}-\eta_{\sigma_{\prime\prime}})=-0{,}88$

$-0{,}978(\xi_u-\xi_w)-0{,}210(\eta_u-\eta_w)=+0{,}74$

$+0{,}411(\xi_k-\xi_\alpha)-0{,}912(\eta_k-\eta_\alpha)=+0{,}97$

$-0{,}334(\xi_t-\xi_{\alpha_{\prime\prime}})+0{,}943(\eta_t-\eta_{\alpha_{\prime\prime}})=-0{,}13$

$-0{,}391(\xi_{\alpha_{\prime\prime}}-\xi_{p_\prime})+0{,}921(\eta_{\alpha_{\prime\prime}}-\eta_{p_\prime})=-0{,}09$

$+0{,}415(\xi_\beta-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})-0{,}910(\eta_\beta-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=+1{,}27$

$-0{,}560(\xi_\alpha-\xi_{\nu_\prime})-0{,}829(\eta_\alpha-\eta_{\nu_\prime})=-0{,}75$

$+0{,}999(\xi_{\mu_\prime}-\xi_{\nu_\prime})-0{,}033(\eta_{\mu_\prime}-\eta_{\nu_\prime})=+0{,}63$

$+0{,}429(\xi_g-\xi_\beta)-0{,}903(\eta_g-\eta_\beta)=+0{,}93$

$+0{,}978(\xi_\alpha-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})+0{,}209(\eta_\alpha-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=-0{,}71$

$-0{,}827(\xi_{\nu_\prime}-\xi_j)-0{,}562(\eta_{\nu_\prime}-\eta_j)=+1{,}14$

$-0{,}389(\xi_\alpha-\xi_{\beta_\prime})-0{,}921(\eta_\alpha-\eta_{\beta_\prime})=+0{,}25$

$-0{,}400(\eta_{\alpha_\prime}-\eta_{\nu_\prime})-0{,}917(\eta_{\alpha_\prime}-\eta_{\nu_\prime})=-0{,}52$

$+0{,}342(\xi_{\varepsilon_\prime}-\xi_{\beta_{\prime\prime\prime}})+0{,}940(\eta_{\varepsilon_\prime}-\eta_{\beta_{\prime\prime\prime}})=+0{,}68$

$-0{,}999(\xi_{\alpha_\prime}-\xi_j)+0{,}052(\eta_{\alpha_\prime}-\eta_j)=-0{,}64$

$+0{,}306(\xi_\gamma-\xi_m)-0{,}952(\eta_\gamma-\eta_m)=+1{,}09$

$+0{,}144(\xi_t-\xi_z)-0{,}990(\eta_t-\eta_z)=-0{,}52$

$+0{,}670(\xi_u-\xi_{u_{\prime\prime}})-0{,}743(\eta_u-\eta_{u_{\prime\prime}})=-1{,}11$

$-0{,}510(\xi_u-\xi_v)-0{,}860(\eta_u-\eta_v)=-0{,}10$

$+0{,}777(\xi_v-\xi_z)-0{,}630(\eta_v-\eta_z)=+1{,}87$

$+0{,}520(\xi_i-\xi_\alpha)-0{,}854(\eta_i-\eta_\alpha)=+1{,}17$

$-0{,}018(\xi_f-\xi_\mu)+1{,}000(\eta_f-\eta_\mu)=-0{,}59$

$+0{,}742\,\xi_\mu\quad+0{,}670\,\eta_\mu\quad=\quad 0$

§ 15. Formation et résolution des équations finales.

Dans le chapitre précédent je suis arrivé à un système de 222 équations qui contiennent 98 quantités inconnues. Pour les traiter d'après la méthode des moindres carrés il faudrait en toute rigueur avoir compte des poids relatifs, qui leur reviennent selon les erreurs probables des mesures, dont elles dépendent. D'après la recherche sur l'exactitude générale de mes observations, les valeurs moyennes des erreurs probables pour les distances de 60″ à 440″ étant

dans les séries 1 et 2	0″,43 en distance et	0″,55 en direction
« « « 3 « 4	0,26 « «	« 0,41 « «

l'exactitude des équations fondées

sur les distances de la 1[re] et 2[me] série, serait 0,60
« « angles « « « « 0,75,

en prenant pour unité celle des équations des séries 3 et 4.

Cependant, en considérant que le calcul numérique deviendrait presque inexécutable par l'introduction de différents poids et que d'ailleurs il n'y a que 66 équations qui reposent sur les seules mesures de la 1[re] et de la 2[me] série, je me suis décidé à supposer une exactitude égale pour toutes les équations de condition. Cette hypothèse m'a procuré l'avantage d'une simplification considérable dans la formation des équations finales, vu que le calcul des membres libres est la seule partie du travail un peu compliquée. Un autre avantage consiste dans la circonstance, que le système des équations finales se divise en deux groupes, dont chacune ne contient comme quantités inconnues que les corrections d'une seule coordonnée, ce qui simplifie beaucoup leur résolution. D'ailleurs la résolution rigoureuse des équations de condition, en ayant égard aux poids qui leur reviennent, exigerait un travail tout-à-fait disproportionné au degré de précision qu'on en pourrait attendre.

Les équations finales qui résultent dans la supposition des poids égaux, sont:

1[re] groupe.

$$6\,\xi_l - \xi_x - \xi_\nu - \xi_t - \xi_n - \xi_p = -0{,}''492$$
$$6\,\xi_x - \xi_l - \xi_y - \xi_t - \xi_i - \xi_z = +0{,}986$$
$$5\,\xi_h - \xi_\sigma - \xi_\mu - \xi_g - \xi_e = +0{,}234$$
$$7\,\xi_\sigma - \xi_h - \xi_n - \xi_g - \xi_{\gamma\prime} - \xi_{\rho\prime} - \xi_{\sigma\prime} = -6{,}060$$
$$2\,\xi_q - \xi_\rho - \xi_p = -0{,}154$$
$$2\,\xi_\rho - \xi_q - \xi_p = +0{,}005$$
$$3\,\xi_\nu - \xi_l - \xi_n = -2{,}458$$
$$3\,\xi_y - \xi_z - \xi_x - \xi_j = +0{,}643$$
$$4\,\xi_z - \xi_y - \xi_x - \xi_t - \xi_v = -0{,}011$$
$$3\,\xi_\mu - \xi_h - \xi_f = +1{,}449$$

$$10\,\xi_{\alpha} - \xi_{\alpha,} - \xi_{\beta} - \xi_{\delta,} - \xi_{\varepsilon,} - \xi_{k} - \xi_{\nu,} - \xi_{\beta,,,} - \xi_{\beta,} - \xi_{i} = -6'',132$$
$$4\,\xi_{\alpha,} - \xi_{\alpha} - \xi_{\beta,} - \xi_{\nu,} - \xi_{j} = +0,860$$
$$6\,\xi_{\gamma} - \xi_{\gamma,} - \xi_{\zeta,} - \xi_{\sigma,} - \xi_{g} - \xi_{\sigma,,} - \xi_{m} = +0,418$$
$$4\,\xi_{\gamma,} - \xi_{\gamma} - \xi_{g} - \xi_{\sigma} - \xi_{\sigma,} = +3,281$$
$$6\,\xi_{r} - \xi_{s} - \xi_{t} - \xi_{\alpha,,} - \xi_{\gamma,} - \xi_{r,} - \xi_{\beta,,} = -1,755$$
$$3\,\xi_{s} - \xi_{r} - \xi_{\beta,,} - \xi_{t} = +0,196$$
$$3\,\xi_{\delta,} - \xi_{\varepsilon,} - \xi_{\beta,} - \xi_{\alpha} = -0,309$$
$$4\,\xi_{\beta,} - \xi_{\delta,} - \xi_{\alpha,} - \xi_{\nu,} - \xi_{\alpha} = -0,861$$
$$3\,\xi_{\varepsilon,} - \xi_{\delta,} - \xi_{\alpha} - \xi_{\beta,,,} = -0,045$$
$$5\,\xi_{\nu,} - \xi_{\beta,} - \xi_{\alpha} - \xi_{\mu,} - \xi_{j} - \xi_{\alpha,} = -2,210$$
$$2\,\xi_{\mu,} - \xi_{j} - \xi_{\nu,} = +0,009$$
$$4\,\xi_{j} - \xi_{\mu,} - \xi_{y} - \xi_{\nu,} - \xi_{\alpha,} = +0,630$$
$$7\,\xi_{\sigma,} - \xi_{\zeta,} - \xi_{\gamma} - \xi_{\rho,} - \xi_{\zeta,,} - \xi_{\sigma} - \xi_{\gamma,} - \xi_{\sigma,,} = -1,278$$
$$5\,\xi_{\zeta,} - \xi_{\sigma,} - \xi_{\gamma} - \xi_{\zeta,,} - \xi_{\rho,} - \xi_{\sigma,,} = +2,147$$
$$5\,\xi_{e} - \xi_{f} - \xi_{g} - \xi_{h} - \xi_{n} = +2,950$$
$$4\,\xi_{f} - \xi_{e} - \xi_{g} - \xi_{\mu} = -0,845$$
$$9\,\xi_{g} - \xi_{f} - \xi_{h} - \xi_{\gamma} - \xi_{\rho} - \xi_{k} - \xi_{\sigma} - \xi_{\gamma,} - \xi_{\beta} = -1,900$$
$$5\,\xi_{i} - \xi_{k} - \xi_{g,} - \xi_{x} - \xi_{\alpha} = +2,610$$
$$6\,\xi_{k} - \xi_{i} - \xi_{g} - \xi_{g,} - \xi_{\beta} - \xi_{\alpha} = +3,421$$
$$12\,\xi_{t} - \xi_{u} - \xi_{r} - \xi_{t,} - \xi_{l} - \xi_{v} - \xi_{r,} - \xi_{u,} - \xi_{u,,} - \xi_{s} - \xi_{x} - \xi_{\alpha,,} - \xi_{z} = +0,405$$
$$5\,\xi_{u} - \xi_{t} - \xi_{u,} - \xi_{w} - \xi_{u,,} - \xi_{v} = -1,387$$
$$2\,\xi_{u,} - \xi_{u} - \xi_{t} = +0,001$$
$$2\,\xi_{t,} - \xi_{t} - \xi_{r,} = +0,131$$
$$4\,\xi_{v} - \xi_{w} - \xi_{t} - \xi_{u} - \xi_{z} = +2,380$$
$$2\,\xi_{w} - \xi_{v} - \xi_{u} = -0,004$$
$$4\,\xi_{p} - \xi_{\rho} - \xi_{n} - \xi_{l} - \xi_{q} = +0,141$$
$$3\,\xi_{r,} - \xi_{t} - \xi_{t,} - \xi_{r} = -0,010$$
$$2\,\xi_{\beta,,} - \xi_{s} - \xi_{r} = -0,006$$
$$3\,\xi_{\alpha,,} - \xi_{r} - \xi_{t} - \xi_{p,} = +0,571$$
$$7\,\xi_{n} - \xi_{p} - \xi_{\rho,} - \xi_{l} - \xi_{e} - \xi_{\nu} - \xi_{\zeta} = +4,885$$
$$2\,\xi_{u,,} - \xi_{t} - \xi_{u} = -0,003$$
$$5\,\xi_{\rho,} - \xi_{n} - \xi_{\sigma,} - \xi_{\zeta,} - \xi_{\zeta,,} - \xi_{\sigma} = -1,880$$
$$3\,\xi_{\sigma,,} - \xi_{\gamma} - \xi_{\zeta,} - \xi_{\sigma,} = -0,010$$
$$3\,\xi_{\zeta,,} - \xi_{\zeta,} - \xi_{\rho,} - \xi_{\sigma,} = -0,015$$
$$5\,\xi_{\beta} - \xi_{m} - \xi_{\alpha} - \xi_{k} - \xi_{\beta,,,} - \xi_{g} = -0,543$$
$$2\,\xi_{m} - \xi_{\beta} - \xi_{\gamma} = +0,012$$
$$2\,\xi_{p,} - \xi_{r} - \xi_{\alpha,,} = -0,004$$
$$2\,\xi_{g,} - \xi_{i} - \xi_{k} = +0,005$$
$$3\,\xi_{\beta,,,} - \xi_{\beta} - \xi_{\alpha} - \xi_{\varepsilon,} = +0,002$$

2me groupe.

$6\,\eta_l - \eta_x - \eta_\nu - \eta_t - \eta_n - \eta_p$	$= -0'',479$
$6\,\eta_x - \eta_l - \eta_y - \eta_t - \eta_i - \eta_z$	$= +3,751$
$5\,\eta_h - \eta_\sigma - \eta_\mu - \eta_g - \eta_e$	$= -6,873$
$7\,\eta_\sigma - \eta_h - \eta_n - \eta_g - \eta_{\gamma_,} - \eta_{\rho_,} - \eta_{\sigma_,}$	$= +0,476$
$2\,\eta_q - \eta_\rho - \eta_p$	$= -0,696$
$2\,\eta_\rho - \eta_q - \eta_p$	$= +0,005$
$3\,\eta_\nu - \eta_l - \eta_n$	$= -2,619$
$3\,\eta_y - \eta_z - \eta_x - \eta_j$	$= -1,432$
$4\,\eta_z - \eta_y - \eta_x - \eta_t - \eta_v$	$= +0,005$
$3\,\eta_\mu - \eta_h - \eta_f$	$= +2,139$
$10\,\eta_\alpha - \eta_{\alpha_,} - \eta_\beta - \eta_{\delta_,} - \eta_{\varepsilon_,} - \eta_k - \eta_{\nu_,} - \eta_{\beta_{,,,}} - \eta_{\beta_,} - \eta_i$	$= -1,073$
$4\,\eta_{\alpha_,} - \eta_\alpha - \eta_{\beta_,} - \eta_{\nu_,} - \eta_j$	$= +0,998$
$6\,\eta_\gamma - \eta_{\gamma_,} - \eta_{\zeta_,} - \eta_{\sigma_,} - \eta_g - \eta_{\sigma_{,,}} - \eta_m$	$= -0,048$
$4\,\eta_{\gamma_,} - \eta_\gamma - \eta_g - \eta_\sigma - \eta_{\sigma_,}$	$= +1,059$
$6\,\eta_r - \eta_s - \eta_t - \eta_{\alpha_{,,}} - \eta_{p_,} - \eta_{r_,} - \eta_{\beta_{,,}}$	$= -1,748$
$3\,\eta_s - \eta_r - \eta_t - \eta_{\beta_{,,}}$	$= +1,199$
$3\,\eta_{\delta_,} - \eta_{\varepsilon_,} - \eta_{\beta_,} - \eta_\alpha$	$= +0,948$
$3\,\eta_{\varepsilon_,} - \eta_{\delta_,} - \eta_\alpha - \eta_{\beta_{,,,}}$	$= +0,718$
$4\,\eta_{\beta_,} - \eta_{\delta_,} - \eta_{\alpha_,} - \eta_{\nu_,} - \eta_\alpha$	$= -0,078$
$5\,\eta_{\nu_,} - \eta_{\beta_,} - \eta_\alpha - \eta_{\mu_,} - \eta_j - \eta_{\alpha_,}$	$= -0,517$
$2\,\eta_{\mu_,} - \eta_j - \eta_{\nu_,}$	$= +0,002$
$4\,\eta_j - \eta_{\mu_,} - \eta_y - \eta_{\nu_,} - \eta_{\alpha_,}$	$= +0,287$
$7\,\eta_{\sigma_,} - \eta_{\zeta_,} - \eta_\gamma - \eta_{\rho_,} - \eta_{\zeta_{,,}} - \eta_\sigma - \eta_{\gamma_,} - \eta_{\sigma_{,,}}$	$= -0,017$
$5\,\eta_{\zeta_,} - \eta_{\sigma_,} - \eta_\gamma - \eta_{\zeta_{,,}} - \eta_{\rho_,} - \eta_{\sigma_{,,}}$	$= -1,424$
$5\,\eta_e - \eta_f - \eta_g - \eta_h - \eta_n$	$= +0,391$
$4\,\eta_f - \eta_e - \eta_g - \eta_\mu$	$= +0,502$
$9\,\eta_g - \eta_f - \eta_h - \eta_\gamma - \eta_e - \eta_k - \eta_\sigma - \eta_{\gamma_,} - \eta_\beta$	$= -0,379$
$5\,\eta_i - \eta_k - \eta_{g_,} - \eta_x - \eta_\alpha$	$= +0,603$
$6\,\eta_k - \eta_i - \eta_g - \eta_{g_,} - \eta_\beta - \eta_\alpha$	$= -1,471$
$12\,\eta_t - \eta_u - \eta_r - \eta_{t_,} - \eta_l - \eta_v - \eta_{r_,} - \eta_{u_,} - \eta_{u_{,,}} - \eta_s - \eta_x - \eta_{\alpha_{,,}} - \eta_z$	$= +2,628$
$5\,\eta_u - \eta_t - \eta_{u_,} - \eta_w - \eta_{u_{,,}} - \eta_v$	$= -0,586$
$2\,\eta_{u_,} - \eta_u - \eta_t$	$= +0,007$
$2\,\eta_{t_,} - \eta_t - \eta_{r_,}$	$= -0,627$
$4\,\eta_v - \eta_w - \eta_t - \eta_u - \eta_z$	$= -1,719$
$2\,\eta_w - \eta_v - \eta_u$	$= +0,026$
$4\,\eta_p - \eta_\rho - \eta_n - \eta_l - \eta_q$	$= +0,715$
$3\,\eta_r - \eta_t - \eta_{t_,} - \eta_r$	$= -0,013$

$$
\begin{aligned}
&2\,\eta_{\beta_{,,}} - \eta_s - \eta_r &&= -0''002\\
&3\,\eta_{\alpha_{,,}} - \eta_r - \eta_t - \eta_{p_{,}} &&= +0{,}072\\
&2\,\eta_{u_{,,}} - \eta_t - \eta_u &&= -0{,}002\\
&7\,\eta_n - \eta_p - \eta_{\rho_{,}} - \eta_l - \eta_e - \eta_\nu - \eta_\sigma &&= +5{,}227\\
&5\,\eta_{\rho_{,}} - \eta_n - \eta_{\sigma_{,}} - \eta_{\zeta_{,}} - \eta_{\zeta_{,,}} - \eta_\sigma &&= +0{,}369\\
&3\,\eta_{\sigma_{,,}} - \eta_\gamma - \eta_{\zeta_{,}} - \eta_{\sigma_{,}} &&= -0{,}017\\
&3\,\eta_{\zeta_{,,}} - \eta_{\zeta_{,}} - \eta_{\rho_{,}} - \eta_{\sigma_{,}} &&= +0{,}020\\
&5\,\eta_\beta - \eta_m - \eta_\alpha - \eta_k - \eta_{\beta_{,,,}} - \eta_g &&= -0{,}336\\
&2\,\eta_m - \eta_\beta - \eta_\gamma &&= +0{,}007\\
&2\,\eta_{p_{,}} - \eta_r - \eta_{\alpha_{,,}} &&= +0{,}012\\
&2\,\eta_{g_{,}} - \eta_i - \eta_k &&= +0{,}009\\
&3\,\eta_{\beta_{,,,}} - \eta_\beta - \eta_\alpha - \eta_{\varepsilon_{,}} &&= -0{,}011
\end{aligned}
$$

Par élimination successive, je trouve le système suivant des corrections ξ, η:

Etoile	ξ	η	$\eta \sec \delta$
w	+ 0″,6190	— 0″,2794	— 0″,281
$\beta_{,,}$	+ 0,0053	+ 0,2418	+ 0,243
s	+ 0,1384	+ 0,5615	+ 0,564
v	+ 1,0132	— 0,4232	— 0,425
$u_{,}$	+ 0,2827	+ 0,0825	+ 0,083
$p_{,}$	+ 0,0815	+ 0,0248	+ 0,025
u	+ 0,2289	— 0,1617	— 0,162
r	— 0,1218	— 0,0760	— 0,076
$u_{,,}$	+ 0,2807	+ 0,0780	+ 0,078
$\alpha_{,,}$	+ 0,2888	+ 0,1135	+ 0,114
t	+ 0,3356	+ 0,3197	+ 0,321
$r_{,}$	+ 0,1748	+ 0,0309	+ 0,031
z	+ 0,4895	+ 0,1476	+ 0,148
$t_{,}$	+ 0,3207	— 0,1382	— 0,139
ρ	+ 0,3006	+ 0,2815	+ 0,283
y	+ 0,1989	— 0,0800	— 0,080
q	+ 0,2476	+ 0,0478	+ 0,048
p	+ 0,3486	+ 0,5102	+ 0,512
x	+ 0,4212	+ 0,7688	+ 0,772
l	+ 0,1049	+ 0,2250	+ 0,226
j	— 0,9570	+ 0,2755	+ 0,277
$\mu_{,}$	— 1,4147	+ 0,2313	+ 0,232
ν	— 0,5843	— 0,5409	— 0,543
n	+ 0,6003	+ 0,7713	+ 0,775

Étoile	ξ	η	η sec δ
i	+ 0",4121	+ 0",2497	+ 0",251
$g_{\prime}$	+ 0,3470	+ 0,0059	+ 0,006
k	+ 0,2769	— 0,2469	— 0,248
$\nu_{\prime}$	— 1,8814	+ 0,1850	+ 0,186
e	+ 0,7000	— 0,0704	— 0,071
$\rho_{\prime}$	— 0,4365	+ 0,0897	+ 0,090
$\alpha_{\prime}$	— 1,3607	+ 0,4788	+ 0,481
$\beta_{\prime}$	— 1,8701	+ 0,3391	+ 0,341
μ	+ 0,5297	+ 0,2900	+ 0,291
σ	— 0,8157	— 0,0416	— 0,042
f	+ 0,0485	+ 0,1191	+ 0,120
h	+ 0,0915	— 1,3880	— 1,394
$\zeta_{\prime\prime}$	— 0,1346	— 0,1351	— 0,136
α	— 1,5945	+ 0,1175	+ 0,118
g	— 0,1905	— 0,2451	— 0,246
$\zeta_{\prime}$	+ 0,2924	— 0,4003	— 0,402
$\sigma_{\prime}$	— 0,2446	— 0,1145	— 0,115
$\delta_{\prime}$	— 1,7825	+ 0,6529	+ 0,656
β	— 0,7335	— 0,1385	— 0,139
$\gamma_{\prime}$	+ 0,5296	+ 0,1193	+ 0,120
$\varepsilon_{\prime}$	— 1,5740	+ 0,5542	+ 0,557
$\sigma_{\prime\prime}$	+ 0,0420	— 0,2374	— 0,238
$\beta_{\prime\prime\prime}$	— 1,3000	+ 0,1741	+ 0,175
γ	+ 0,0884	— 0,1804	— 0,181
m	— 0,3166	— 0,1559	— 0,157

La somme des carrés des erreurs, qui restent après la substitution de ces valeurs dans les équations de condition, est pour les distances 47,533 et pour les angles 44,653, d'où résulte l'erreur probable moyenne d'une équation isolée 0",58.

§ 16. Catalogue des positions définitives.

En appliquant les corrections η sec δ et ξ, que je viens de trouver, aux valeurs A, D du catalogue approché, on obtient, pour les 49 étoiles de ce catalogue, les positions définitives par rapport à θ' Orionis. En outre j'ai déjà déduit plus haut les positions définitives des étoiles du trapèze. On a donc en tout 54 étoiles fixées, y compris θ' Orionis. Quant aux autres 28 étoiles observées, leur position définitive par rapport à θ' Orionis se déduit maintenant des mesures simples, qui établissent leurs relations aux étoiles fixées. Les résultats de ces mesures complètement réduites, sont contenus, pour 26 étoiles de ce nombre,

dans la liste des coordonnées partielles, p. 34—36. Pour les deux étoiles qui restent λ, et δ, la relation aux étoiles fixées est donnée par des observations directes des différences en ascension droite et en déclinaison.

J'arrive ainsi au catalogue des positions définitives pour les 82 étoiles de la nébuleuse:

Étoile	Grandeur	AR	Decl.	Err. prob.	Nº H.	Classe
w	8,8	—979",34	+ 11",69	0",49	5	4
β,,	10,7	—926,39	—309,59	0,49	8	4
s	9,2	—852,70	—241,19	0,40	10	3
v	9,1	—772,31	+ 64,39	0,34	12	3
u,,,	12,0	—752,14	— 68,83	0,43	13	4
u,	10,8	—732,48	— 72,92	0,49	14	3
p,	10,4	—725,33	—524,70	0,49	16	4
u	10,2	—706,62	— 46,32	0,31	17	3
r	9,1	—689,01	—252,84	0,28	18	3
u,,	11,5	—649,67	+ 14,68	0,49	19	3
α,,	10,8	—634,48	—311,81	0,40	21	3
q,	11,8	—612,64	—538,40	0,46	22	3
t	9,3	—548,34	— 70,83	0,20	27	2
r,	10,3	—546,14	—207,70	0,40	26	3
t,,	12,0	—533,60	+ 32,05	0,36	30	3
z	8,7	—495,35	+289,37	0,34	32	2
t,	10,5	—468,24	—108,13	0,49	33	3
ρ	6,3	—434,14	—659,45	0,49	34	3
y	8,7	—399,82	+272,61	0,40	35	2
l,	12,0	—385,96	— 46,29	0,40	36	2
q	9,0	—358,75	—592,00	0,49	37	3
p	7,7	—312,31	—424,21	0,34	40	2
x	10,0	—307,78	+ 5,07	0,28	38	1
q,,	12,0	—293,84	—497,50	0,46	43	3
x,,	12,0	—283,38	— 31,31	0,40	41	2
x,	12,0	—248,10	+ 15,66	0,40	44	2
l	8,8	—244,03	—116,61	0,28	45	1
n,,	12,0	—198,02	—399,65	0,46	47	3
λ,	9,0	—184,37	+909,42	0,53	»	4
j	9,5	—176,20	+511,05	0,34	48	3
μ,	6,5	—163,30	+666,11	0,49	49	4
ν	10,7	—160,79	—118,93	0,40	50	1
p,,	11,7	—107,63	—395,87	0,40	52	2
n	7,8	— 95,92	—271,95	0,26	53	1

Étoile	Grandeur	AR	Decl.	Err. prob.	Nº H.	Classe
n,	12^{m},0	— 88$''$,30	— 176$''$,65	0$''$,50	54	2
i,	11,1	— 79,04	+ 387,11	0,46	56	3
ρ,,	11,5	— 37,47	— 453,22	0,40	62	2
b,	11,3	— 10,44	+ 12,30	0,33	64	1
b	7,0	— 9,49	+ 8,44	0,14	65	1
d	8,0	— 4,73	+ 15,92	0,14	67	1
a	4,7	0,00	0,00		69	«
τ,	9,5	+ 3,03	— 952,91	0,43	74	4
i	9,5	+ 6,33	+ 98,31	0,31	70	1
c	6,3	+ 12,03	+ 6,65	0,14	73	1
k,	11,1	+ 25,32	+ 407,19	0,37	79	2
f,,	11,5	+ 30,49	+ 172,16	0,43	76	2
k,,	11,4	+ 33,84	+ 432,85	0,37	83	2
f,	11,5	+ 36,03	+ 164,72	0,43	80	2
g,	12,0	+ 53,87	+ 146,45	0,49	84	2
ϰ,	8,7	+ 61,13	+ 850,63	0,43	85	3
k	9,0	+ 61,96	+ 100,28	0,28	87	1
ν,	9,3	+ 63,66	+ 673,78	0,31	86	2
e,,	12,0	+ 69,16	— 24,04	0,30	88	1
e,	12,0	+ 82,52	+ 173,47	0,57	89	2
e	4,8	+ 98,07	— 93,70	0,31	93	1
ρ,	10,2	+ 117,04	— 442,06	0,31	95	2
α,	10,2	+ 142,50	+ 493,63	0,34	102	2
β,	9,8	+ 146,99	+ 612,15	0,34	99	2
μ	11,2	+ 150,01	— 134,02	0,40	100	1
σ	10,7	+ 150,02	— 250,81	0,26	103	1
f	6,1	+ 151,13	— 95,67	0,34	101	1
h	8,7	+ 182,23	— 174,35	0,31	104	1
ζ,,	10,9	+ 208,87	— 567,39	0,40	106	3
α	5,6	+ 218,22	+ 444,82	0,22	108	1
g	7,7	+ 226,25	— 109,77	0,23	110	1
ζ,	8,1	+ 231,63	— 581,89	0,31	111	3
σ,	10,4	+ 245,63	— 464,51	0,26	112	2
δ,	8,3	+ 282,40	+ 669,27	0,40	113	2
γ,,	11,5	+ 364,20	— 212,53	0,38	117	2
β	9,3	+ 371,73	+ 196,72	0,31	120	2
γ,	10,0	+ 386,54	— 283,68	0,34	123	2
ε,	9,7	+ 389,11	+ 588,29	0,40	124	2

Étoile	Grandeur	AR	Decl.	Err. prob.	Nº H.	Classe
$\xi_{,}$	$11^{m},7$	$+411'',26$	$-778'',47$	$0'',43$	125	4
$\sigma_{,,}$	10,9	$+419,92$	$-513,88$	0,40	126	3
$\beta_{,,,}$	10,0	$+460,86$	$+392,86$	0,40	129	2
γ	8,2	$+513,37$	$-303,34$	0,28	133	2
ξ	5,5	$+577,35$	$-851,24$	0,43	135	4
m	7,3	$+630,99$	$+63,66$	0,49	136	3
$\delta_{,,}$	10,6	$+801,25$	$-254,27$	0,41	142	3
τ	6,0	$+893,37$	$-916,26$	0,53	143	5
δ	8,0	$+1062,57$	$-50,94$	0,57	145	4
ε	10,0	$+1135,42$	$-6,32$	0,65	147	5

La position de la petite étoile $\gamma_{,,,}$ (12^{m}), que j'ai mentionnée dans l'introduction, résulte de mon estimation:

$AR\ \gamma_{,,,} = AR\ \theta'$ Orionis $+ 298''$ Decl. $\gamma_{,,,} =$ Decl. θ' Orionis $- 176''$ [1]).

§ 17. Erreurs probables des positions du catalogue définitif.

La résolution des équations de condition nous a conduit à l'erreur probable d'une seule équation $\omega = 0'',58$ (pag. 60). Pour déduire rigoureusement de cette quantité les erreurs probables $= \varepsilon$ des coordonnées données dans le tableau précédent pour les 49 étoiles mises en dépendance mutuelle, il aurait fallu calculer d'abord les poids relatifs qui reviennent à ces coordonnées. Ce calcul aurait été extrêmement prolixe. Nous nous bornerons donc ici à faire quelques estimations approximatives sur le degré d'exactitude des positions précédentes.

Pour le poids de chaque inconnue nous avons des valeurs approchées mais trop grandes dans les coefficients n des premiers membres des équations finales. Différentes considérations nous ont conduit à la condusion que nous n'exagérons pas les poids, si nous admettons que, par la présence des autres inconnues dans les équations, le poids subira une diminution en proportion de $\sqrt{2}$ à 1. Nous aurons alors pour chaque inconnue le poids $p = \frac{n}{\sqrt{2}}$ et l'erreur probable $\varepsilon = \frac{\omega}{\sqrt{p}}$, la même pour les deux coordonnées. Pour les étoiles du trapèze nous avons $\omega = 0'',29$ et les poids qui reviennent aux inconnues devront être déduites d'une manière analogue en mettant n égal au nombre des équations où nous rencontrons chaque inconnue, ou $= 6$. Enfin pour les

1) La sixième étoile du trapèze, découverte par Sir J. Herschel, a été mesurée par moi en 1843,14. A cette époque j'ai trouvé la relation suivante par rapport à θ' Orionis

$$e = 3'',45 \quad P = 124°,2$$

Herschel a mesuré en 1837 l'angle de position $= 117°,2$ et estimé la distance à environ $3''$ (*Cape Obs.* pag. 30). En égard à la grande difficulté qu'offrent les mesures de cette étoile, la différence de 7° qui existe entre les mesures de Herschel et les nôtres, ne doit pas être regardée comme preuve certaine d'un changement de position relative entre les deux étoiles. En convertissant la relation observée dans les valeurs correspondantes des coordonnées, nous trouvons par rapport à θ' Orionis:
pour l'époque 1843,14 $\Delta\alpha = +2'',87$ $\Delta\delta = -1'',94$

O. S.

étoiles dont les positions sont fixées par une simple jonction micrométrique avec une des 49 étoiles mises en dépendance mutuelle ou du trapèze nous devrons augmenter l'erreur probable ε des coordonnées de cette étoile précédente, de l'effet de l'incertitude introduite par la jonction micrométrique, que nous supposons en moyenne = 0",30. D'après ces principes les erreurs probables assignées à chaque coordonnée du tableau des positions définitives ont été calculées.

Dans le calcul des distances nous avons employé toujours la même valeur pour les révolutions de la vis micrométrique, tandisqu'elle aurait dû varier un peu par l'effet de la température. Mais d'après les recherches de M. Struve (*Mens. micr.* pag. CLIX) la valeur d'une révolution de la vis micrométrique ne change, pour le réfracteur de Dorpat, que de 0",000405 pour chaque degré Réaumur de changement de température. En supposant donc que nous ayons exécuté les mesures dans une température différente de 10° R. de celle dans laquelle nous avons déterminé la valeur moyenne de la vis, la valeur d'une révolution aurait dû être acceptée différente de 0",00405, de la valeur moyenne. La plus grande coordonnée de notre catalogue correspond à environ 73 révolutions. Le plus grand effet thermométrique ne s'élèverait donc qu'à tout au plus 0",30 pour 10° de changement de température, mais un examen plus soigné des températures, dans lesquelles les mesures ont été effectuées, nous apprend qu'en effet la plus grande influence ne s'élève dans aucune coordonnée au delà de 0",20 et cela seulement pour les plus grandes coordonnées, pour lesquelles les erreurs probables des déterminations sont les plus fortes. L'incertitude produite dans les déterminations par l'effet thermométrique est donc en général tout à fait évanouissante vis à vis des erreurs probables de ces déterminations.

§ 18. Observations de différences en ascension droite et en déclinaison.

Les résultats moyens des observations directes de différences en ascension droite et en déclinaison, sont les suivants:

Date	Étoiles	*A*	*D*	Err. prob.		Nombre d. obs.	
1847 Dec. 22	*a* et *m*	+ 631",50	+ 62",43	0",26	0",18	10	5
	e » *l*	— 339,30	— 22,60	0,41	0,30	10	5
	e » *n*	— 194,85	— 178,05	0,51	0,27	8	3
	n » *l*	»	+ 156,09	»	0,58	»	3
24	*k* » β	+ 312,30	+ 97,03	0,62	0,37	10	5
	m » δ	+ 431,70	— 114,31	0,71	0,15	10	5
	n » *p*	— 218,70	— 152,27	0,71	0,24	8	5
1848 Jan. 6	*n* » γ	+ 612,55	»	0,83	»	8	»
13	*n* » γ	»	— 33,89	»	0,32	»	5
14	*v* » *w*	— 208,80	»	0,22	»	8	»
25	ν, » μ,	— 223,68	»	0,81	»	15	»

Date	Étoiles	A	D	Err. prob.		Nombre d'obs.	
1848 Jan. 26	x, et λ,	— 245″,55	+ 58″,64	0″,68	0″,26	12	5
Avr. 12	ξ » τ	+ 313,05	»	1,10	»	4	»
1850 Déc. 28	a » w	— 980,16	»	0,62	»	10	»
1851 Mars 13	a » w	— 979,34	»	0,41	»	9	»
	a » m	+ 632,55	»	0,86	»	8	»
	n » r	— 594,03	»	0,84	»	7	»
	n » γ	+ 611,03	»	0,60	»	9	»
14	a » w	— 980,64	»	0,62	»	9	»
	a » m	+ 630,80	»	0,78	»	9	»
15	a » w	— 979,55	»	0,59	»	9	»
	a » m	+ 630,63	»	0,54	»	9	»
	n » r	— 590,99	»	1,34	»	4	»
	n » γ	+ 612,05	»	1,47	»	4	»
16	a » m	+ 635,38	»	0,78	»	8	»

Conjointement avec les différences en ascension droite entre les étoiles *v* et *w*, ν, et μ,, ξ et τ, j'avais observé les angles de position, qui sont rapportés dans la table des mesures micrométriques sous les dates 1848 Janv. 14, 25, Mars 14 et Avril 12. En combinant ces mesures j'ai déduit les différences en déclinaison données dans le tableau suivant pour ces trois couples d'étoiles.

Après avoir corrigé ces observations de l'effet de la réfraction, je les ai réduit à l'époque 1850,00. Les moyennes arithmétiques entre les observations multiples, m'ont fourni alors les résultats suivans:

Étoiles	A	D	Cat. — Obs. en A	Cat. — Obs. en D
n et m	+ 632″,18	+ 62″,40	— 1″,19	+ 1″,26
e » l	— 339,30	— 22,56	— 2,80	— 0,35
e » n	— 194,91	— 178,26	+ 0,92	+ 0,01
n » l	»	+ 156,34	»	— 1,00
k » β	+ 312,42	+ 97,13	— 2,65	— 0,69
m » δ	+ 431,58	— 114,60	»	» [1])
n » p	— 218,73	— 152,45	+ 2,34	+ 0,19
n » γ	+ 611,76	— 34,06	— 2,47	+ 2,67
v » w	— 208,80	— 52,07	+ 1,77	— 0,63
ν, » μ,	— 223,67	— 7,37	— 3,29	— 0,30
x, » λ,	— 245,50	+ 58,79	»	» [1])
ξ » τ	+ 311,50	— 64,15	+ 4,52	— 0,87
a » w	— 979,84	»	+ 0,50	»
n » r	— 592,40	»	— 0,69	»

[1]) Les positions des étoiles δ et λ,, telles qu'elles sont rapportées dans le catalogue définitif, étant déduites directement des observations de différences en ascension droite et en déclinaison, ne peuvent pas servir de contrôle. Voyez pag. 61.

O. S.

Les différences avec le catalogue définitif s'expliquent sans difficulté par les erreurs probables des résultats comparés. On voit que les différences en déclinaison, à l'exception d'une seule qui montre une déviation accidentelle plus considérable, s'accordent assez bien avec les résultats des mesures micrométriques, ce qui fait conclure que, pour les ascensions droites, les déviations plus considérables doivent être attribuées en majeure partie à la moindre précision de l'observation des différences en ascension droite. Quant à la grande discrépance, que montrent les observations de ξ et τ, elle s'explique par la circonstance, que le dernier résultat n'est basé que sur 4 passages observés à une petite élévation des étoiles sur l'horizon.

Dans l'intention de gagner encore un autre genre de contrôle et par un autre instrument, j'avais commencé à déterminer les positions absolues de quelques étoiles plus luisantes de la nébuleuse à l'aide du cercle méridien de Repsold de notre observatoire. Mais les observations méridiennes que j'ai pu rassembler, ne sont pas assez nombreuses pour le but indiqué. C'est pourquoi je me borne à donner ici les positions moyennes des étoiles observées, réduites au commencement de l'année 1850.

Étoiles	*AR* moy. 1850.	Nombre d'obs.	Décl. moy. 1850.	Nombre d'obs.
ρ	81° 51′ 21″,62	2	— 5° 40′ 34″,43	1
$a = \theta'$	81 58 40,47	2	— 5 29 34,31	2
α	82 2 14,85	2	— 5 22 11,12	1
τ	82 13 29,44	2	— 5 44 50,72	2

En réduisant maintenant, à l'aide des données du catalogue définitif, les positions absolues de ρ, α et τ, sur celle de θ', je trouve en moyenne la position absolue de θ'

pour 1850,0 *AR* = 81° 58′ 37″,22 Décl. = — 5° 29′ 34″,74

C'est cette position qui, d'après mes observations, devrait servir de base pour déduire, des positions relatives du catalogue définitif, les positions absolues des étoiles de la nébuleuse pour l'époque 1850,0. Pour le moment l'éxécution de ce calcul ne serait d'aucun intérêt.

§ 19. Comparaison des catalogues de Sir J. Herschel et de M. Bond.

En comparant mes positions avec celles de Sir J. Herschel pour les étoiles de 1re classe de son catalogue, qui sont fixées par des observations effectives, je trouve les différences suivantes :

	L. — H.			L. — H.	
Étoile	*AR*	Décl.	Étoile	*AR*	Décl.
w	+ 3″,2	— 1″,5	μ,	+ 1″,7	+ 2″,5
s	+ 5,3	+ 3,6	*n*	— 2,9	— 1,2
ν	+ 0,2	+ 2,8	*b*,	+ 0,1	— 0,2
r	+ 7,0	— 0,3	*b*	+ 1,0	— 0,2
t	+ 5,2	— 0,1	*d*	+ 1,3	— 0,2

	L. — H.			*L. — H.*	
Étoile	*AR*	Décl.	Étoile	*AR*	Décl.
z	+ 1,1	+ 4,7	τ,	— 9,0	— 6,3
ρ	+ 3,9	— 3,2	*c*	0,0	0,0
y	+ 5,2	+ 2,6	*x,*	+ 2,6	+ 4,3
q	+ 5,7	— 0,5	*k*	— 2,5	+ 1,2
p	— 6,3	— 2,0	ν,	+ 5,2	+ 27,5
l	+ 0,5	— 0,5	*e*	— 5,4	— 0,9
f	— 0,4	— 0,7	γ	— 4,1	+ 0,1
h	— 0,8	+ 0,6	ξ	+ 4,3	— 2,9
α	+ 2,2	+ 1,7	*m*	— 3,5	+ 1,0
g	+ 1,2	— 0,9	τ	— 2,1	— 3,6
ζ,	— 0,9	— 0,8	δ	— 3,9	+ 0,5
β	— 4,8	— 0,2	ε	— 10,6	— 11,3

Les différences, que présentent mes positions comparées avec celles de M. Bond, sont:

	L. — B.			*L. — B.*	
Étoile	*AR*	Décl.	Étoile	*AR*	Décl.
z	+ 4″,0	0″,0	*k*	— 0″,1	+ 1″,5
t,	— 4,7	+ 6,4	ν,	+ 2,7	— 1,4
y	+ 0,4	+ 1,3	*e*	+ 0,6	+ 0,7
x	— 1,1	— 0,2	α,	+ 2,0	— 1,1
l	— 1,7	+ 1,4	β,	+ 3,3	— 2,0
j	— 12,1	— 2,0	μ	— 0,9	+ 0,7
ν	— 1,4	+ 1,2	σ	+ 1,1	+ 1,0
n,	— 0,3	+ 4,3	*f*	+ 0,6	+ 0,1
n	— 8,8	+ 1,4	*h*	+ 2,0	+ 1,0
b	— 0,2	0,0	α	+ 2,6	— 1,6
d	+ 0,1	+ 0,7	*g*	— 1,0	+ 1,9
i	+ 1,2	+ 0,3	σ,	+ 0,9	— 0,5
c	— 0,6	+ 0,6	δ,	+ 5,0	— 0,6
k,	— 1,0	— 0,3	γ,,	— 11,2	+ 0,8
f,,	+ 0,2	+ 2,5	β	— 1,6	+ 1,4
f,	+ 0,3	+ 4,3	γ,	+ 1,1	— 1,1
g,	— 1,9	— 0,8	ε,	— 15,9	— 7,7
σ,,	— 3,9	+ 9,9	*m*	+ 0,8	+ 4,9
β,,,	— 4,1	+ 1,2	δ,,	+ 1,0	+ 4,1
γ	— 7,0	— 0,5	δ	+ 0,8	+ 5,9
ξ	— 4,0	+ 25,1	ε	— 1,0	+ 2,7

Or en examinant ces tables on trouve:

Pour les		16	étoiles	occidentales	la diff.	moy.	en asc.	dr.	$L - H =$		+ 2″,0
»	»	18	»	orientales	»	»	»	»	»		— 1,8
»	»	11	»	occidentales	»	»	»	»	$L - B =$		— 2,4
»	»	31	»	orientales	»	»	»	»	»		— 0,9

Ensuite

Pour les		14	étoiles	boréales	la diff.	moy.	en déclinaison		$L - H =$		+ 1″,3
»	»	18	»	australes	»	»	»	»	»		— 1,1
»	»	22	»	boréales	»	»	»	»	$L - B =$		0,0
»	»	19	»	australes	»	»	»	»	»		+ 2,2,

en y omettant les grandes déviations accidentelles pour les étoiles ν, et ε, dans le catalogue de Herschel et pour l'étoile ξ dans celui de Bond.

Il est évident que l'erreur n'est pas de mon côté, car selon Herschel j'aurais observé toutes les étoiles trop près de θ' Orionis en ascension droite et trop loin en déclinaison, tandis que d'après Bond mes différences en ascension droite pour les étoiles occidentales seraient encore trop grandes et celles en déclinaison pour les étoiles australes trop petites. On voit en même temps, qu'il faut supposer une petite correction positive dans la valeur angulaire de la vis micrométrique, adoptée par Herschel[1]). Quant aux résultats de M. Bond, les déviations qu'ils présentent sont d'une nature plus irrégulière et s'expliquent plutôt par des erreurs accidentelles dans les observations isolées.

§ 20. Observations sur différentes régions de la nébuleuse.

La nature et la constitution physique de la nébuleuse ne pouvaient devenir, à cause de sa position australe et sous les conditions peu favorables de ma station, un objet d'observations détaillées et régulières. L'extrême difficulté des recherches de ce genre se fait déjà sentir en comparant superficiellement les résultats obtenus par les travaux de Sir J. Herschel, M. Lamont et M. Bond. En examinant ces résultats, on est le plus frappé par la grande différence, qui existe dans les dessins de MM. Herschel et Bond, par rapport aux formes et à la constitution de la région centrale, le plus lumineuse et le plus définie de toutes les parties de la nébuleuse. Il est presque impossible de concilier sous ce rapport les deux dessins sans admettre la supposition d'un changement considérable qu'aurait subi

1) Cette remarque ne paraît pas bien justifiée. Sir John Herschel a observé directement des différences en ascension droite. Par conséquent une incertitude dans la valenr angulaire des révolutions de la vis micrométriques employée par lui ne peut pas expliquer la marche régulière des différences qui se sont montrées dans cette coordonnée entre ses observations et celles de M. Liapounov. Si l'erreur est effectivement du côté des positions de Sir J. Herschel, il faudra l'attribuer plutôt à un affaissement progressif de l'instrument pendant les observations des passages. Nous voyons en outre que les différences $L - H$ en déclinaison réclameraient une correction de la valeur angulaire de la vis micrométrique dans un sens opposé à celui que demandent les $L - H$ trouvés par les ascensions droites.

O. S.

cette région dans l'intervalle écoulé entre les époques des deux observations. L'eclaircissement de ces discordances appartient certainement à un travail futur à entreprendre dans ce but spécial à l'aide d'un télescope de force suffisante et sous des conditions favorables dans un degré proportionné. Sans pouvoir affirmer rien de positif sur ce sujet, je vais cependant exposer les résultats des études comparatives, que j'ai eu l'occasion d'exécuter dans le courant de mes observations sur les dessins des trois astronomes nommés.

§ 21. Études relatives à la région centrale de Huygens.

Quant à la région centrale de Huygens, mon attention fut particulièrement attirée par une circonstance, dont je ne trouve pas de mention assez expresse dans les travaux antérieurs. Cette région m'a constamment paru offrir sur ces limites des formes prononcées, qui se laissent définir par des lignes à peu près droites. La planche II donne une représentation graphique de sa figure générale, qui est définie selon mes observations par une ligne rompue *A B C F E G D*. Les pointes *A*, *B*, *C*, etc. se présentaient dans ma lunette si bien terminées, que j'ai trouvé possible de fixer leur position par des mesures micrométriques avec une exactitude assez considérable. Les mesures que j'ai exécutées dans ce but, sont les suivantes:

Date			Pointes	*P*		*d*	Err. probables		Nomb. d'obs.	
1849	Mars	5	*A* et *B*	52°	45,'7	189,"6	24'	1,"0	5	5
			A » *D*	317	0,8	135,8	25	0,5	5	5
			B » *C*	280	57,6	115,7	10	1,6	5	5
			a » *A*	182	7,5	139,1	27	0,4	5	5
			a » *AB*	»		104,5	»	0,5	»	5
		24	*E* » *F*	80	16,3	109,3	20	1,0	5	5
		25	*D* » *E*	9	53,6	»	44	»	4	»
		26	*D* » *G*	14	49,5	69,0	47	0,9	5	5
	Avr.	3	*B* » *K*	3	7,7	96,6	30	2,1	5	5
1851	Mars	4	*a* » *B*	98	40	150,3	18	0,5	5	5
			a » *A*	181	56	139,2	24	1,0	5	5
			a » *D*	246	48	93,2	48	0,5	5	5
		9	*a* » *G*	279	37	83,6	24	0,6	5	6
			a » *E*	293	32	102,2	30	0,7	5	5
			a » *C*	79	14	33,5	42	1,0	5	4
		10	*a* » *F*	21	38	78,3	18	0,6	5	6
	Avr.	4	*a* » *K*	63	34	153,7	30	1,6	5	4

La pointe *K* est située sur la limite boréale de l'espace sombre, connu sous la désignation de la grande baie noire (*Sinus magnus*).

Après avoir corrigé les relations précédentes de l'effet de la réfraction d'après les formules et les tables de M. de Struve, je trouve:

	P	d
A et *B*	52° 44′	189″,8
A » *D*	317 3	135,8
B » *C*	280 57	115,7
a » *A*	182 12	130,5
a » *AB*	»	104,6
E » *F*	80 9	109,5
D » *E*	10 15	»
D » *G*	14 51	69,2
B » *K*	3 13	97,0
a » *B*	98 38	150,4
a » *A*	182 0	139,6
a » *D*	246 42	93,4
a » *G*	279 36	83,6
a » *E*	293 32	102,2
a » *C*	79 8	33,6
a » *F*	21 42	78,9
a » *K*	63 18	155,5

Par des jonctions micrométriques directes des pointes *A*, *B*, *C* etc. avec θ' Orionis je trouve pour les valeurs approchées des différences en ascension droite et en déclinaison:

	A	D
E	— 94″,1	+ 40″,8
D	— 86,2	— 36,9
G	— 82,8	+ 13,9
A	— 5,1	— 139,5
F	+ 29,3	+ 73,3
C	+ 33,2	+ 6,3
K	+ 139,6	+ 69,9
B	+ 149,4	— 22,6

et j'en tire pour les autres mesures les différences suivantes entre le calcul et l'observation:

	π	ε	$e \sin \pi$
A et *B*	— 0° 2′	+ 3″,4	— 0″,1
A » *D*	— 4 45	— 5,2	— 10,8
B » *C*	— 3 5	+ 3,5	— 6,4
a » *AB*	»	+ 3,3	»
E » *F*	+ 4 58	+ 17,6	+ 11,0
D » *E*	+ 16 2	»	+ 21,6
D » *G*	+ 11 2	— 18,3	+ 9,7
B » *K*	+ 9 14	— 4,0	+ 14,9

Avec ces données je trouve les équations suivantes de condition entre les inconnues ξ et η, qu'il faut ajouter aux valeurs approchées de D et $A\cos\delta$:

Distances.

$$+0,605\,(\xi_A-\xi_B)+0,796\,(\eta_A-\eta_B)=+3'',4$$
$$+0,760\,(\xi_A-\zeta_D)-0,650\,(\eta_A-\eta_D)=-5,2$$
$$+0,216\,(\xi_B-\xi_C)-0,976\,(\eta_B-\eta_C)=+3,5$$
$$-0,999\,\xi_A-0,037\,\eta_A=0$$
$$+0,796\,\xi_A-0,605\,\eta_A=+3,3$$
$$+0,214\,(\xi_E-\xi_F)+0,977\,(\eta_E-\eta_F)=+17,6$$
$$+0,987\,(\xi_D-\xi_G)+0,162\,(\eta_D-\eta_G)=-18,3$$
$$+1,000\,(\xi_B-\xi_K)-0,024\,(\eta_B-\eta_K)=-4,0$$
$$-0,150\,\xi_B+0,989\,\eta_B=0$$
$$-0,396\,\xi_D-0,918\,\eta_D=0$$
$$+0,167\,\xi_G-0,986\,\eta_G=0$$
$$+0,399\,\xi_E-0,917\,\eta_E=0$$
$$+0,189\,\xi_C+0,982\,\eta_C=0$$
$$+0,929\,\xi_F+0,370\,\eta_F=0$$
$$+0,449\,\xi_K+0,893\,\eta_K=0$$

Angles de position.

$$+0,796\,(\xi_A-\xi_B)-0,605\,(\eta_A-\eta_B)=-0'',1$$
$$-0,650\,(\xi_A-\xi_D)-0,760\,(\eta_A-\eta_D)=-10,8$$
$$-0,976\,(\xi_B-\xi_C)-0,216\,(\eta_B-\eta_C)=-6,4$$
$$-0,037\,\xi_A+0,999\,\eta_A=0$$
$$+0,039\,(\xi_D-\xi_E)-0,999\,(\eta_D-\eta_E)=+21,6$$
$$+0,977\,(\xi_E-\xi_F)-0,214\,(\eta_E-\eta_F)=+11,0$$
$$+0,162\,(\xi_D-\xi_G)-0,987\,(\eta_D-\eta_G)=+9,7$$
$$-0,024\,(\xi_B-\xi_K)-1,000\,(\eta_B-\eta_K)=+14,9$$
$$+0,989\,\xi_B+0,150\,\eta_B=0$$
$$-0,918\,\xi_D+0,396\,\eta_D=0$$
$$-0,986\,\xi_G-0,167\,\eta_G=0$$
$$-0,917\,\xi_E-0,399\,\eta_E=0$$
$$+0,982\,\xi_C-0,189\,\eta_C=0$$
$$+0,370\,\xi_F-0,929\,\eta_F=0$$
$$+0,893\,\xi_K-0,449\,\eta_K=0$$

Ayant attribué le demi-poids aux équations qui réposent sur les mesures DE, DG, EF et BK, que j'ai trouvées plus difficiles à exécuter avec précision, je suis arrivé aux équations finales suivantes:

$$3{,}6336\,\xi_A - 0{,}4818\,\eta_A - \xi_B - \xi_D = +\ 7{,}''68$$
$$3{,}3664\,\eta_A - 0{,}4818\,\xi_A - \eta_B - \eta_D = +12{,}37$$
$$3{,}5\,\xi_B - \xi_A - \xi_C - 0{,}5\,\xi_K = +\ 2{,}78$$
$$3{,}5\,\eta_B - \eta_A - \eta_C - 0{,}5\,\eta_K = -12{,}22$$
$$2{,}5008\,\xi_D - \xi_A - 0{,}0008\,\xi_E - 0{,}0195\,\eta_D + 0{,}0195\,\eta_E - 0{,}5\,\xi_G = -10{,}90$$
$$2{,}9992\,\eta_D - \eta_A - 0{,}4992\,\eta_E - 0{,}0195\,\xi_D + 0{,}0195\,\xi_E - 0{,}5\,\eta_G = -28{,}66$$
$$2\,\xi_C - \xi_B = -\ 7{,}02$$
$$2\,\eta_C - \eta_B = +\ 2{,}03$$
$$1{,}5008\,\xi_E - 0{,}0008\,\xi_D + 0{,}0195\,\eta_D - 0{,}0195\,\eta_E - 0{,}5\,\xi_F = +\ 6{,}83$$
$$1{,}9992\,\eta_E - 0{,}4992\,\eta_D + 0{,}0195\,\xi_D - 0{,}0195\,\xi_E - 0{,}5\,\eta_F = +18{,}20$$
$$1{,}5\,\xi_F - 0{,}5\,\xi_E = -\ 7{,}25$$
$$1{,}5\,\eta_F - 0{,}5\,\eta_E = -\ 7{,}42$$
$$1{,}5\,\xi_G - 0{,}5\,\xi_D = +\ 8{,}24$$
$$1{,}5\,\eta_G - 0{,}5\,\eta_D = +\ 6{,}29$$
$$1{,}5\,\xi_K - 0{,}5\,\xi_B = +\ 2{,}18$$
$$1{,}5\,\eta_K - 0{,}5\,\eta_B = +\ 7{,}41$$

dont la résolution donne:

Pointe	ξ	η	$\eta \sec \delta$
E	+ 3,''52	+ 6,''46	+ 6,''49
D	— 2,95	— 8,05	— 8,09
G	+ 4,51	+ 1,51	+ 1,52
A	+ 1,55	+ 0,66	+ 0,66
F	— 3,66	— 2,79	— 2,81
C	— 3,22	— 0,41	— 0,41
K	+ 1,65	+ 3,99	+ 4,01
B	+ 0,58	— 2,85	— 2,86

Par la substitution de ces valeurs dans les équations de condition on trouve l'erreur probable d'une équation isolée = 4,''3.

Les résultats définitifs de mes mesures sur la position des pointes observées s'établissent maintenant:

	A	*D*	*P*	*d*
a et *D*	— 94,''3	— 39,''9	247° 6′	102,''5
a » *E*	— 87,6	+ 44,3	296 56	97,8
a » *G*	— 81,3	+ 18,4	282 49	83,0
a » *A*	— 4,4	— 138,0	181 49	138,1
a » *F*	+ 26,5	+ 69,6	20 45	74,4
a » *C*	+ 32,8	+ 3,1	84 35	32,8
a » *K*	+ 143,6	+ 71,5	63 25	159,8

	A	D	P	d
a et *B*	+ 146″,5	— 22″,0	98° 35′	147″,5
D » *E*	+ 6,7	+ 84,2	4 32	84,5
D » *G*	+ 13,0	+ 58,3	12 31	59,7
A » *D*	— 89,9	+ 98,1	317 38	132,8
E » *F*	+ 114,1	+ 25,3	77 27	116,4
A » *B*	+ 150,9	+ 116,0	52 19	189,8
B » *C*	— 113,7	+ 25,1	282 30	115,9
B » *K*	— 2,9	+ 93,5	358 14	93,5

En comparant la figure que mes observations assignent à la région de Huygens, avec le dessin de Sir J. Herschel, je retrouve ici les pointes *A*, *C*, *F* et la direction *AD*; la position de la pointe *A* dans ce dessin paraît convenir très exactement aux résultats de mes mesures. D'un autre côté les pointes *B*, *D*, *G*, *E* manquent dans la figure que donne à cette région Sir J. Herschel. Cependant selon mes observations la pointe *B* est la plus prononcée par une condensation particulière de la matière nébuleuse dans son voisinage, nommément dans un espace triangulaire, qui s'étend à l'Ouest à partir de cette pointe. Cet espace lumineux se retrouve dans le dessin de Herschel, mais au lieu de se terminer par une pointe il se prolonge à l'Est jusqu'à la région de Messier. La comparaison avec le dessin de M. Bond donne à peu près les mêmes résultats, on n'y trouve que les pointes *A*, *C*, *F*, la pointe *B* y manque comme les autres, et la région près de *B* y est plûtot faible, que lumineuse. La forme de la région se montre plus conforme à mes observations dans le dessin de M. Lamont. Je retrouve ici mes pointes *A*, *B*, *C*, *F* et *G*. Parmi les mesures, qu'avait instituées M. Lamont, voy. *Obs. Astr. in Spec. Reg. Monach. inst.* vol. XI seu VI p. 21 et 22, les suivantes se laissent comparer avec les miennes:

	P		d (R)
a et *A*	180° 27′		
A « *D*	321 53	*a* et *AD*	7,027
A » *B*	50 52	*a* » *AB*	8,310
B » *C*	282 4		

Ayant comparé les distances observées par M. Lamont entre plusieurs étoiles, avec les miennes, j'ai trouvé la valeur angulaire de sa vis micrométrique $R = 13'',745$. Il en résulte que les distances des directions *AD*, *AB* à l'étoile θ' Orionis, observées par M. Lamont, sont: 96″,6 et 114″,2. Par un calcul je déduis de mes mesures les mêmes distances = 96″,4 et 106″,6. Ainsi les différences de nos résultats sont:

Liapounov — Lamont

	dP	dd	d sin dP
a et *A*	+ 82′	»	+ 3″,3
A » *D*	— 255	— 0″,2	— 9,8
A » *B*	+ 87	— 7,7	+ 4,8
B » *C*	+ 26	»	+ 0,9

Quant à la constitution physique de la région de Huygens, mes observations indiquent d'une manière certaine l'existence réelle de plusieurs centres de condensation dans les limites de cette région. La planche II représente en α_0, a_0, b_0, c_0, d_0, A_0 six centres d'une forte accumulation de la lumière diffuse, dont je puis affirmer l'existence réelle et dont je suis parvenu à fixer la position par des mesures micrométriques. Le centre α_0 fut remarqué dès le commencement de mes observations en 1848 et je le regardais à cette époque comme une petite étoile entourée d'une atmosphère nébuleuse. En 1849 j'avais remarqué une condensation analogue autour des centres a_0 et b_0. Cependant des connaissances plus positives sur la distribution de la matière nébuleuse dans la région de Huygens ne furent acquises qu'à l'époque de la dernière série de mes observations, en 1851. Avant que je fus parvenu à reconnaître la vraie nature de cette distribution, toute la région me présentait ordinairement des apparences qui variaient d'un jour à l'autre selon les circonstances atmosphériques. Même à l'époque de la dernière série, la plus favorisée par l'état atmosphérique, j'étais encore longtemps indécis par rapport à ce sujet. Ainsi je trouve dans mon journal la note suivante, inscrite le 24 Février 1851: »J'ai cherché en vain dans la région de Huygens la répartition régulière de la nébulosité en masses globulaires, indiquée par MM. Herschel et Lamont, bien que je crois avoir remarqué quelque chose d'analogue antérieurement. Toute la région me paraît offrir aujourd'hui les apparences d'une surface liquide, qui se trouve en mouvement ondulatoire rapide.» Quelques jours après j'ai reconnu d'une manière certaine les masses de Herschel et ce résultat est inscrit dans mon journal dans les termes suivans: «Le 2 Mars 1851. Aujourd'hui je vois distinctement dans la région de Huygens les masses globulaires de Herschel, trois dans la partie australe A_0, a_0, d_0 et deux un peu plus au nord b_0, c_0. En α_0 je supposais auparavant une petite étoile nébuleuse, probablement c'est une masse analogue, qui présente une condensation très forte près du centre.» Depuis ce jour ont commencé les observations positives sur la région de Huygens et jusqu'à la fin de la série, en mois d'Avril, je voyais constamment et sans difficulté la distribution mentionnée de la matière nébuleuse en masses globulaires condensées.

Les mesures micrométriques, exécutées par moi pour fixer la position des centres reconnus de condensation par rapport à θ' Orionis, sont:

Date	Centre	P	d	Err. prob.		Nomb. d'obs.	
1848 Mars 24	α_0	25° 7',4	60'',95	19',3	0'',76	8	5
1851 Mars 4	a_0	163 42	101,4	30	0,1	5	5
	b_0	163 42	65,8	30	1,0	5	5
	c_0	142 2	83,9	6	0,4	5	5
Avr. 2	d_0	202 42	83,3	24	0,7	5	5

Ayant corrigé ces mesures pour l'effet de la réfraction, j'en tire les coordonnées suivantes:

Centre	A	D
d_0	— 34″,5	— 81″,9
b_0	+ 18,5	— 63,3
α_0	+ 26,1	+ 55,5
a_0	+ 28,6	— 97,4
c_0	+ 51,8	— 66,3

Quant à la masse A_0 sa position est donnée par celle de la pointe A, qui en forme le sommet austral.

Au sujet de la nature des masses nébuleuses condensées autour de centres je trouve, dans les notes de mes journaux d'observation, les informations suivantes:

L'intensité de lumière dans les masses α_0, a_0, b_0 et c_0 est si grande, qu'elles furent encore visibles par une illumination très-forte des fils micrométriques sans l'usage des modérateurs. Ces masses m'avaient présenté à plusieurs occasions des ressemblances frappantes avec des amas d'étoiles. Le caractère stellaire s'est prononcé d'abord dans la masse la plus lumineuse α_0, dont l'apparence me conduisait depuis constamment à l'idée d'une agglomération de petites étoiles condensées. L'intensité de la masse a_0 me parut quelquefois presque égale à celle de la masse α_0 et son apparence porte les caractères de constitution stellaire à peu près avec la même évidence. Dans la masse b_0 j'ai cru pouvoir remarquer, à côté des indices d'un état stellaire, la présence d'une matière nébuleuse irrésoluble; du moins il est sûr que la condensation de lumière y est plus faible que dans les autres masses. Le caractère des amas stellaires est plus difficile à reconnaître dans la masse c_0, dont l'intensité me parut encore plus faible que celle de b_0. Quant à la masse A_0, située au sommet austral de la région, elle est beaucoup plus grande que les autres, mais elle ne montre ni le caractère des amas stellaires, ni une condensation assez forte, et sa lumière est d'une intensité considérablement plus faible. Enfin dans la nébulosité du centre d_0 plus intense que celle de A_0, je reconnaissais les indices de constitution stellaire à peu près dans le même degré de développement que dans la masse c_0.

En rapprochant ces résultats de mes études à ceux des travaux antérieurs, je trouve d'abord que mes centres de condensation A_0, a_0, b_0, c_0 sont identiques avec les agglomérations globulaires, indiquées dans le dessin de Sir J. Herschel. Cependant il existe une différence importante entre les résultats de nos observations par rapport à ces masses. Dans le dessin de Sir J. Herschel les différentes masses sont toutes de la même intensité, et en outre les masses isolées ne présentent que des indices très faibles de condensation vers le centre et ressemblent plutôt aux disques arrondis d'un éclat uniforme des nébuleuses planétaires. La forme de la masse d_0 est beaucoup plus irrégulière que d'après mes observations et on y voit le même caractère d'un éclat uniforme dans toute son étendue. Quant à la position des masses a_0, b_0, c_0 elle ne s'accorde pas assez avec les résultats de mes mesures micrométriques. Enfin la masse α_0 n'existe pas du tout dans le dessin de Herschel, on n'y remarque qu'une faible condensation de lumière à peu près à l'endroit, où j'ai vu

cette masse brillante. D'un autre côté les journaux de mes observations ne font aucune mention de la masse arrondie, qui est représentée dans le dessin de Sir J. Herschel en connexion immédiate avec la nébulosité située entre ma pointe C et la masse c_0.

Il est plus difficile de concilier mes observations sur la constitution de la région de Huygens, dans sa partie australe, avec le dessin de M. Bond. Le nombre, la position et les formes des masses, qui se trouvent dans son dessin, ne conviennent pas à la répartition régulière de la nébulosité, que j'avais observée. Cependant dans la partie boréale de la région je trouve chez M. Bond la masse α_0, qui manque au dessin de Herschel. Il est vrai que M. Bond lui donne l'apparence d'un disque d'un éclat uniforme, mais il déclare dans son mémoire qu'il a remarqué dans toutes les masses de la région Huygenienne le caractère stellaire et qu'il croyait même pouvoir distinguer dans des circonstances favorables les étoiles qui les constituent.

Comparées aux observations de M. Lamont, les nôtres offrent une ressemblance frappante. On retrouve dans son dessin les masses A_0, a_0, b_0, c_0 et d_0, leur position s'accorde de très près avec celle que leur assignent mes mesures et le caractère de condensation y est exprimé d'une manière analogue. Il n'existe qu'une seule discordance entre nos résultats, nommément dans l'intensité relative des masses observées. Selon M. Lamont, les masses A_0 et d_0 sont considérablement plus lumineuses que les autres, ce qui semble indiquer un développement plus rapide dans les masses a_0, b_0, c_0, qui sont à l'époque actuelle d'une intensité supérieure d'après mes observations. En considérant que d'ailleurs nos résultats s'accordent très bien par rapport à la distribution de la matière nébuleuse dans la partie australe de la région, il paraît très remarquable que la masse α_0 est représentée dans le dessin de M. Lamont comme une masse oblongue, qui ne montre pas de condensation vers un centre. Ce centre se serait donc développé considérablement entre les époques de nos observations, ce qui paraît confirmé par les dessins de Sir J. Herschel et de M. Bond, dont les époques s'accordent respectivement avec celles des observations de M. Lamont et les miennes.

Les mesures, exécutées par M. Lamont sur la position des masses condensées, sont:

	P	d
a et a_0	165° 42,′0	105,″70
a » b_0	163 54,3	»
a » c_0	140 46,5	86,46

En supposant que ces mesures se rapportent également aux centres des masses observées, nous trouvons les différences suivantes avec nos résultats:

Liapounov — Lamont

	dP	dd	$d \sin dP$
a et a_0	— 118,′0	— 4,″20	— 3,″48
a » b_0	— 10,3	»	— 0,20
a » c_0	+ 79,5	— 2,42	+ 1,94

Outre les centres mentionnés de condensation évidente j'ai remarqué encore, qu'aux pointes boréales *G*, *E* il y a lieu de supposer un développement récent, encore peu prononcé, de deux centres pareils. La matière nébuleuse autour de ces pointes m'avait présenté quelquefois des indices d'un état stellaire; cependant j'ai trouvé une difficulté extrême de parvenir à un jugement définitif sur sa nature et mes observations ne donnent à ce sujet aucun résultat positif. J'ai déjà mentionné plus haut que ces pointes manquent dans les dessins de MM. Herschel et Bond; dans celui de M. Lamont je trouve autour de la pointe *G* une masse condensée d'une étendue considérable, mais la pointe *E* y manque aussi.

A côté des masses arrondies qui présentent des centres marqués, j'ai observé dans la région de Huygens encore deux masses, qui montrent un genre particulier de condensation suivant certaines directions. La première est située à l'Ouest de la pointe *B* dans un grand espace triangulaire entre *B*, *C* et c_0. A partir de *B* jusqu'à l'étoile $e_{,,}$ on remarque une condensation très considérable entre les directions *BA* et *BC*. Plus loin à l'Ouest vers *C* et c_0 cette condensation s'affaiblit successivement. L'éclat de la masse dans le voisinage immédiat de *B* me parut quelquefois égal à celui du centre brillant α_0 La seconde masse se trouve à l'Ouest de l'espace noir, qui entoure les étoiles du trapèze. Elle présente la forme d'un demi-anneau circulaire, qui se termine du côté austral à peu près au parallèle de la masse b_0 et du côté boréal entre les pointes *D* et *G*. Dans toute l'étendue de cet anneau on voit une condensation prononcée au milieu de son épaisseur, et sa région moyenne entre l'étoile θ' Orionis et le point *R* (pl. II) possède un éclat très intense. Pendant mes études sur ces masses brillantes j'ai cru aussi remarquer dans leurs parties condensées des indices de constitution stellaire.

Dans le dessin de Sir J. Herschel je ne retrouve que la première de ces deux masses lumineuses. Elle y montre une condensation assez forte et présente la même forme triangulaire, cependant au lieu de se terminer par une pointe, comme je l'avais observé, elle se prolonge à l'Est dans la région de Messier. Quant à la masse annulaire, située à l'Ouest du trapèze, elle ne se retrouve que dans le dessin de M. Lamont, et l'accord de nos résultats par rapport à la forme, la position et l'intensité de cette masse est à peu près parfait. D'après les observations de M. Lamont la masse triangulaire est plus faible et moins étendue dans le sens du cercle de déclinaison; cependant elle possède dans son dessin un éclat égal avec la masse α_0.

Les intervalles entre les masses globulaires A_0, a_0, b_0, c_0, d_0, de même que les régions situées immédiatement au Sud et au Nord de l'espace noir, qui entoure les étoiles du trapèze, sont d'après mes observations d'une intensité beaucoup plus faible en comparaison avec les régions lumineuses environnantes. Dans ce point je suis d'accord avec les observations de Sir J. Herschel et de M. Lamont, à cette exception près, que la condensation au Nord de l'espace noir est encore assez considérable dans les dessins de ces astronomes, tandisqu'elle m'a paru extrêmement faible.

Pendant mes études sur la région de Huygens j'ai reconnu l'existence certaine d'un

espace très sombre dans sa partie occidentale. Cet espace est entouré par la masse brillante annulaire, dont j'ai parlé plus haut, et se trouve en communication avec la baie noire de Legentil, qui semble pénétrer en dedans de la région de Huygens, en interrompant la limite *AD* entre les pointes *A,* et *D,* (pl. II). Les positions des pointes *A,* et *R*, comme elles résultent de mes mesures corrigées, sont:

	A	*D*	*P*	*d*	Err. prob.	
A,	— 61",5	— 76",4	218° 41′	97",9	18′	0",6
R	— 29,5	— 28,6	225 46	41,0	60	0,7

Le fond de l'espace *A, R D,* m'a paru quelquefois tout-à-fait noir; cependant en résumant les notes qui se trouvent dans mes journaux au sujet de sa nature, je tire la conclusion, qu'il doit être plus lumineux que la baie de Legentil.

En revenant aux travaux antérieurs, je ne trouve cet espace sombre que dans le dessin de M. Lamont. La région qui correspond à sa position dans le dessin de Sir J. Herschel offre au contraire une condensation considérable de matière nebuleuse. De même la ligne *AD* se distingue d'après M. Bond par une forte condensation dans toute son étendue. Il paraît très difficile de donner une explication satisfaisante, comment cet espace si sombre, aperçu par M. Lamont, ne fut pas remarqué, dans les conditions atmosphériques plus avantageuses où se trouvait Sir J. Herschel à la même époque.

Enfin, l'espace qui environne les étoiles du trapèze m'a paru parfaitement noir et dépourvu de tout indice de matière nébuleuse. Il est très possible cependant que l'éclat des étoiles brillantes du trapèze efface les faibles lueurs d'une nébulosité raréfiée, qui se trouve dans leur voisinage immédiat. Sous ce point de vue je serais à peu près d'accord avec les résultats de Sir J. Herschel et de M. Bond. Mais il existe entre nos observations une différence essentielle, en ce que d'après mes observations l'espace sombre s'étend considérablement en dehors des étoiles du trapèze. La discordance sous ce rapport est encore plus grande, si on compare mes observations avec celles de M. Lamont. Pour fixer la position et l'étendue de l'espace *U T V X Y W* pl. II, que je voyais sombre autour des étoiles du trapèze, j'ai executé la mesure des angles et des distances entre θ' Orionis et les pointes qui limitent cet espace. Après les réductions nécessaires j'en tire les différences suivantes en ascension droite et en déclinaison par rapport à θ' Orionis:

Point	*A*	*D*
T	— 35",2	+ 22",0
U	— 1,7	— 10,1
V	+ 3,1	+ 34,7
X	+ 15,2	+ 13,0
W	+ 26,2	+ 0,1

Le point *Y* se trouve d'après une estimation dans la direction *ac* près de l'étoile *c*.

On voit que l'espace sombre en dehors de la ligne qui joint les étoiles les plus brillantes *a*, *c*, fut observé moins étendu, que du côté des étoiles plus faibles *b*, *d*. Il est donc probable, que le phénomène n'est pas produit par le seul effet du contraste.

§ 22. Études sur quelques autres régions de la nébuleuse.

Tout ce qui se rapporte à la forme et aux caractères généraux de la région de Picard, située au nord de celle de Huygens, m'a paru plus conforme au dessin de Sir J. Herschel qu'à celui de M. Bond. Cependant mes observations ne s'accordent pas avec les résultats de ces astronomes par rapport à l'intensité de la matière nébuleuse, répandue dans cette région. Selon moi son éclat général est plus faible que celui de la région de Messier. A peu près au milieu entre les étoiles *i* et *y* située sur les limites des régions de Picard et de Derham, j'ai observé une masse comparativement plus condensée, qui entoure, en forme d'un demi-anneau, un espace d'une lueur faible, situé au delà des limites boréales de la région de Huygens. Dans le dessin de Sir J. Herschel je trouve quelques indices de cette masse, mais l'espace intermédiaire y est encore trop clair; dans celui de M. Bond, on voit au contraire, au nord de la région de Huygens, un espace presque sombre, et la masse condensée y manque. Quant à la limite orientale de la région de Picard j'avais observé sa distance de l'étoile $\alpha = 304''\!,6$ sous un angle de position $230^\circ\ 10'$. La position de la pointe australe *K* de cette limite est donnée plus haut; en comparant les résultats de mes mesures de cette pointe, avec la position dans les dessins de Herschel et de Bond, je trouve que je l'avais observé plus australe à peu près de $0'\!,7$. Cette pointe m'avait présenté une condensation assez prononcée de nature stellaire. Le résultat le plus certain de mes observations sur la région de Picard est celui de l'existence dans la grande baie noire *BCFK* d'une masse pyramidale, très faible, située dans la direction des étoiles *k* et *e*, et qui se trouve en connexion avec la limite boréale *FK*. J'ai vu cette masse en tout conforme au dessin de Sir J. Herschel, à l'exception près que j'avais observé encore à son extrémité australe une petite masse condensée, qui présente des indices d'un état stellaire. La position de ce petit et faible amas par rapport à θ' Orionis suit de mes mesures corrigées:

	A	*D*	*P*	*d*	Err. prob.	
g_0	$+\ 71''\!,9$	$+\ 42''\!,3$	$59^\circ\ 27'\!,6$	$83''\!,2$	$10'$	$0''\!,6$

A l'exception de la masse pyramidale, l'espace *BCFK* me parut en général sombre et dépourvu de matière nébuleuse. Une seule fois, le 4 Mars 1851, j'ai cru reconnaître le long de sa limite australe *CB* la série de dents observés par Herschel. Cependant il m'a été impossible de compter le nombre et de fixer la position de ces dents, que j'ai indiqués dans mon dessin d'après les observations de Herschel. Les deux petites étoiles, situées sur la limite *CF* et désignées dans le catalogue de Sir J. Herschel par les NN° 75 et 78, furent reconnues par ma lunette le 23 Mars 1849, mais depuis je ne les ai pas retrouvé.

J'ai déjà mentionné plus haut, que la limite *AB* est prolongée dans le dessin de Sir J. Herschel au delà de la pointe *B* dans la région de Messier. Selon mes observations, la nébulosité située entre les pointes *B* et *L* est d'une nature très différente de celle, qui est propre aux masses nébuleuses condensées dans la région de Huygens. C'est une masse confuse d'une formation peu avancée, qui ne présente pas de formes définies et se confond avec la région subnébuleuse. Sous ce rapport je suis parfaitement d'accord avec les observations de M. Bond. Les deux branches lumineuses de la région de Messier commencent selon moi au point *L*, dont la position par rapport à θ' Orionis est d'après mes mesures micrométriques:

	A	*D*
L	+ 357″,8	— 59″,2

Quant à l'arc régulier qui forme, dans le dessin de Sir J. Herschel, la limite occidentale de la grande branche de Messier entre les étoiles f et $\gamma_{,,}$, il est sûr qu'il n'existe pas à l'époque actuelle, comme l'a déjà remarqué M. Bond. En partant du point *L*, les deux branches suivent les directions vers les étoiles $\sigma_{,,}$ et $\delta_{,,}$ sans interruption sensible de la courbure régulière. L'inflexion subite à l'Est, près de l'étoile $\gamma_{,,}$, qu'on voit dans le dessin de Herschel, ne fut pas remarquée pendant mes études, ce qui confirme aussi que la matière nébuleuse, disposée suivant la limite circulaire mentionnée, s'est retirée plus loin à l'Est depuis l'époque des observations de Herschel. Quant à la nature de la lumière dans les deux branches de Messier, je l'ai trouvé analogue à celle des nuages nommés Cyrrus. Son intensité dans la grande branche me parut plus considérable du côté occidental, mais je n'ai pas retrouvé de traces de condensation particulière, indiquée par Herschel dans le voisinage immédiat des étoiles $\gamma_{,}$ et $\sigma_{,,}$. Quant à la petite branche de Messier, elle se dirige selon moi vers l'étoile $\delta_{,,}$. Le dessin de Herschel lui assigne une direction plus boréale et la représente en outre divisée en deux branches séparées, dont je n'avais remarqué que la plus australe. Enfin concernant la nébulosité, répandue dans l'espace qui sépare les deux branches de Messier, je n'en voyais aucune trace dans ma lunette. De même la masse oblongue, située entre les étoiles ξ et $\zeta_{,}$, qui possède dans les dessins de Herschel et de Bond une intensité considérable, ne me présentait qu'une lueur à peine reconnaissable.

Dans la région subnébuleuse j'avais reconnu les caractères de radiation observée par M. Bond; cependant j'ai trouvé une difficulté extrême de fixer le nombre et la direction des raies sombres dont elle est traversée, à cause de la faiblesse que la lumière de cette région présentait dans ma lunette. J'ai indiqué ce caractère dans mon dessin d'après les observations de M. Bond.

La région de Legentil consiste d'un espace sombre, qui communique en *A, D,* avec un espace pareil de la région de Huygens, et d'une masse régulière d'un éclat assez prononcé, qui se réunit en *D, D E* avec la région de Huygens. La limite intérieure de cette masse régulière est un arc *D, S* h_0 (pl. II). Sa lumière s'affaiblit peu à peu à partir de cet

arc vers l'occident. Du côté boréal en e_0 j'ai observé une petite masse condensée de nature stellaire. Un amas analogue, mais plus petit, fut reconnu à l'extrémité australe en L_0. La lumière qui s'étend de cet amas à l'Ouest, présente la forme d'une queue, à peu près comme dans le dessin de Sir J. Herschel. La limite occidentale de toute la région se trouve un peu à l'Ouest de l'étoile ν, où sa lumière affaiblie se confond avec les lueurs de la nébulosité environnante. Malgré tous mes efforts je n'ai pas retrouvé l'espace sombre, qui fut observé par M. Bond entre le point S et l'étoile ν: au contraire j'ai vu un affaiblissement graduel de la masse nébuleuse à partir de la limite orientale vers l'occident, sans aucun changement brusque d'intensité, qui aurait pu expliquer l'espace noir de M. Bond.

La réduction de mes mesures micrométriques donne, pour le point S et les amas e_0, h_0, les positions suivantes par rapport à θ' Orionis:

	A	D	P	d	Err. prob.	
S	— 96",1	— 125",5	217° 20'	157",8	24'	1",4
e_0	— 96,0	— 81,8	229 26	125,8	24	1,2
h_0	— 56,1	— 138,4	201 59	149,2	36	0,6

Il me reste à dire que la distribution de la matière nébuleuse dans les régions de Fouchy et de Godin s'accorde en général avec les observations de Sir J. Herschel. J'avais reconnu, à l'époque de mes observations de 1849, l'existence, autour des étoiles z, y, d'un espace rond, très sombre, entouré d'une nébulosité annulaire d'un éclat assez vif. La moitié boréale de cet anneau est située dans la région de Godin. La moitié australe se réunit avec une bande nébuleuse d'une courbure legère, qui traverse la région de Fouchy, en passant par les étoiles $u_{,,}$, u, $u_,$ et s.

Quant à la nébulosité détachée, condensée autour de l'étoile α, mes observations s'accordent mieux avec le dessin de M. Bond. J'avais observé l'affaiblissement progressif du centre à la circonférence, dans la masse globulaire qui entoure l'étoile α; mais son éclat près du centre est encore plus faible que celui de la grande branche de Messier. Dans le dessin de Sir J. Herschel au contraire elle égale en intensité les masses brillantes de la région de Huygens. Entre les deux arcs qui réunissent cette masse avec l'étoile $\varepsilon_,$, j'avais remarqué un grand affaiblissement d'intensité, ce qui est conforme aussi aux observations de M. Bond, dont le dessin offre ici un espace presque sombre.

La petite nébulosité de Mairan ne fut reconnue, pendant les séries de mes observations, que dans les circonstances atmosphériques les plus favorables. Sa forme m'avait paru analogue à celle, que lui donne le dessin de Sir J. Herschel. Quant à sa position, j'ai trouvé par une estimation que sa partie centrale est située à peu près au milieu entre la limite boréale de la région de Messier et la direction qui passe par les étoiles β, m, et qu'elle est plus proche à la premiere de ces deux étoiles. Le dessin de Sir J. Herschel lui assigne une position plus rapprochée de l'étoile m, mais les observations plus récentes de M. Bond la mettent aussi plus près de l'étoile β.

En résumant les résultats, que j'ai obtenus par estimation pendant mes études sur l'intensité relative des différentes régions de la nébuleuse, je trouve qu'elles se succèdent dans l'ordre suivant:

Partie australe de la région de Huygens.
» boréale » » »
Deux branches de Messier.
Région de Legentil.
Région de Picard et nébulosité detachée autour de l'étoile α.
Nébulosité annulaire des régions de Fouchy et Godin.
Région subnébuleuse.
Nébulosité Mairan.

Il est très difficile d'établir par une simple estimation le rapport exact entre les intensités de la lumière répandue dans les différentes régions. D'abord il faut comparer entre elles des régions étendues, qu'on ne peut pas examiner à la fois dans le même champ de la lunette; ensuite, la lumière de ces régions étant de différent caractère, l'estimation devient plus compliquée. Cependant la succession d'intensité pouvait être fixée avec une certitude satisfaisante par des comparaisons réiterées et je pense que, pour l'époque de mes observations, elle est assez bien établie par la série précédente.

La comparaison de cette série avec les observations de Sir J. Herschel et de M. Bond offre des différences assez considérables. On voit par exemple que l'intensité de la grande branche de Messier a été observée par M. Bond à peu près égale avec celle des masses lumineuses de la région de Huygens et que, dans le dessin de Sir J. Herschel, il existe une égalité analogue entre la région centrale et la nébulosité condensée autour de l'étoile α.

En arrangeant, par ordre de différences en ascension droite, les positions obtenues des points marqués observés dans la nébuleuse, j'arrive au catalogue suivant:

Point	A	D
S	— 96",1	— 125",5
e_0	— 96,0	— 81,8
D	— 94,3	— 39,9
E	— 87,6	+ 44,3
G	— 81,3	+ 18,4
$A_{,}$	— 61,5	— 76,4
h_0	— 56,1	— 138,4
T	— 35,2	+ 22,0
d_0	— 34,5	— 81,9
R	— 29,5	— 28,6
A	— 4,4	— 138,0
U	— 1,7	— 10,1

Point	A	D
V	+ 3″,1	+ 34″,7
X	+ 15,2	+ 13,0
b_0	+ 18,5	— 63,3
α_0	+ 26,1	+ 55,5
W	+ 26,2	+ 0,1
F	+ 26,5	+ 69,6
a_0	+ 28,6	— 97,4
C	+ 32,8	+ 3,1
c_0	+ 51,8	— 66,3
g_0	+ 71,9	+ 42,3
K	+ 143,6	+ 71,5
B	+ 146,5	— 22,0
L	+ 357,8	— 59,2

Sur la planche III j'ai fait représenter par un dessinateur les régions de la nébuleuse que j'ai examinées. Ce dessin est en général assez conforme aux résultats de mes observations ; cependant l'artiste a trouvé une grande difficulté à exprimer convenablement les intensités relatives des différentes régions.



SECONDE PARTIE.

ADDITIONS AU MÉMOIRE DE M. LIAPOUNOV

ET

OBSERVATIONS DE POULKOVA

par M. **O. Struve.**

§ 23. Comparaison du catalogue de M. Lassell.

Dans le XXIIIme volume des Mémoires de la Société astronomique de Londres, M. Lassell a publié les résultats des observations faites par lui à Malte sur la nébuleuse d'Orion dans les années 1852 et 1853. Il y donne aussi une liste de 60 étoiles situées dans cette nébuleuse, dont il a fixé les positions par des jonctions micrométriques directes avec l'étoile principale θ' Orionis. Par rapport à l'exactitude de ses mesures, M. Lassell s'exprime dans les termes suivants: »Une exactitude extrême des positions des étoiles mesurées n'à pas été le but de mon travail, mais je crois que des erreurs de 5″ dans les distances et de 30′ dans les angles ne se trouveront guères dans la liste.« Quelque peu précises que soient ces expressions, surtout par rapport à l'exactitude des angles, qui doit varier avec la distance, il m'a paru intéressant de comparer les résultats trouvés par M. Lassell avec ceux de M. Liapounov. Après avoir converti les distances et les angles mesurés par M. Lassell dans les valeurs correspondantes des différences en *AR* et en Décl., je trouve les différences suivantes entre les deux catalogues (Lassell = Ll., Liapounov = L.).

				L. — Ll.		L. — Ll′.	
N° Ll.	Lettre L.	Grand. Ll.	Grand. L.	en *AR*	en Décl.	en *AR*	en Décl.
1	$k,$	7	11,1	+ 4″,3	+ 7″,7	+ 4″,1	+ 4″,6
2	i	6	9,5	— 2,8	+ 1,7	— 2,9	+ 1,0
3	$\nu,$	5	9,3	0,0	+ 4,7	— 0,5	— 0,5
4	$f,,$	7	11,5	— 1,9	+ 6,2	— 2,1	+ 4,9
5	$\beta,$	6	9,8	— 2,5	+ 1,0	— 3,7	— 3,7
6	$\alpha,$	6	10,2	+ 5,8	+ 3,1	+ 4,7	— 0,8

N° Ll.	Lettre L.	Grand. Ll.	Grand. L.	L. — Ll. en AR	L. — Ll. en Décl.	L. — Ll'. en AR	L. — Ll'. en Décl.
7	δ,	4	8,3	+ 3″,4	+ 10″,4	+ 1″,2	+ 5″,0
8	α	3	5,6	+ 6,6	+ 4,6	+ 4,9	+ 1,2
9		7					
10	k	5	9,0	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,1	— 0,3
11	ε,	5	9,7	+ 2,4	+ 3,5	— 0,6	— 1,1
12		7					
13	β,,,	6	10,0	— 0,3	+ 4,9	— 3,9	+ 1,9
14		7					
15	β	5	9,3	+ 2,7	+ 1,4	— 0,2	— 0,2
16	m	4	7,3	+ 2,5	— 2,1	— 2,6	— 2,6
17	δ,,	7	10,6	+ 14,0	+ 0,6	+ 7,9	+ 2,6
18	ε,,	7	12,0	+ 2,2	+ 0,4	+ 1,7	+ 0,6
19	g	4	7,7	— 1,4	— 1,8	— 3,2	— 1,0
20	γ,,,	8	12,0	(—22)	(+ 8)		
21	γ,,	7	11,5	+ 3,0	+ 0,7	+ 0,2	+ 2,4
22	γ	5	8,2	+ 4,0	— 1,6	+ 0,1	+ 0,8
23	f	3	6,1	— 1,1	+ 1,5	— 2,3	+ 2,2
24	γ,	6	10,0	+ 4,3	+ 0,7	+ 1,3	+ 2,9
25	h	5	8,7	+ 2,7	— 3,8	+ 1,3	— 2,5
26	e	1	4,8	+ 1,4	— 0,5	+ 0,7	+ 0,2
26 B	σ,,	7	10,9	+ 5,3	— 10,4	+ 2,1	— 6,5
27	σ	6	10,7	— 0,8	— 2,8	— 2,0	— 0,9
28	σ,	6	10,4	+ 5,0	— 7,5	— 3,1	— 3,9
29	ζ,	5	8,1	+ 3,4	— 2,9	+ 1,6	+ 1,6
30	ρ,	6	10,2	+ 2,5	— 1,6	+ 1,6	+ 1,8
31	ρ,,	7	11,5	+ 1,7	— 3,8	+ 2,0	— 0,3
32	p,,	7	11,7	— 1,7	+ 2,4	— 0,9	+ 5,7
33	n	4	7,8	— 4,1	+ 1,1	— 3,4	+ 3,2
34	n,,	7	12,0	— 4,6	— 1,8	— 3,1	+ 1,3
35	n,	7	12,0	— 2,2	— 1,4	— 1,5	0,0
36	q,,	7	12,0	— 2,0	— 14,0	+ 0,3	— 10,3
37	q	5	9,0	— 1,7	— 8,7	+ 1,1	— 4,2
38	p	4	7,7	+ 6,3	— 3,3	+ 8,8	0,0
39	ν	6	10,7	+ 3,6	— 2,2	+ 4,9	— 1,3
40	l	5	8,8	— 1,0	+ 1,3	+ 0,9	+ 2,2

Nº Ll.	Lettre L.	Grand. Ll.	Grand. L.	L. — Ll. en AR	L. — Ll. en Décl.	L. — Ll′. en AR	L. — Ll′. en Décl.
41	$\alpha_{,,}$	6	10,8	+ 4″,1	— 11″,1	+ 9″,0	— 8″,7
42	$r_{,}$	6	10,3	— 3,3	— 0,1	— 3,1	+ 1,5
43		7					
44	r		9,1	— 2,2	— 8,8	+ 3,2	— 6,9
45		7					
46	$t_{,}$	6	10,5	— 2,8	+ 5,5	+ 0,8	+ 6,4
47	t	5	9,3	— 2,5	+ 1,0	+ 1,8	+ 1,6
48	$l_{,}$	7	12,0	— 1,6	+ 4,3	+ 1,4	+ 4,7
49	$x_{,,}$	7	12,0	— 11,5	+ 4,7	— 9,4	+ 5,0
50	u	6	10,2	— 0,6	— 3,5	+ 4,9	— 3,2
51	x	6	10,0	— 2,4	+ 5,1	0,0	+ 5,1
52	$u_{,,}$	7	11,5	— 6,9	+ 4,5	— 1,9	+ 4,4
53	$x_{,}$	7	12,0	— 0,1	+ 1,8	+ 1,8	+ 7,0
54	v	5	9,1	+ 8,0	— 6,1	+ 14,0	— 6,6
55	z	6	8,7	— 0,2	+ 2,9	+ 3,6	+ 0,7
56	y	5	8,7	+ 2,2	+ 3,4	+ 5,3	+ 1,3
57	j	5	9,5	— 2,5	+ 8,9	— 1,1	+ 5,0
58	$\mu_{,}$	3	6,5	— 1,4	+ 2,4	— 0,1	— 2,7
59	$i_{,}$	7	11,1	+ 7,6	+ 6,6	+ 8,2	+ 3,7

Du nombre des 60 étoiles du catalogue de M. Lassell, celui de M. Liapounov contient donc 55, y compris l'étoile $\gamma_{,,,}$ = N° 20 dont la position n'a été qu'estimée à Kazan. Les cinq étoiles restantes portent chez M. Lassell les N°s 9, 12, 14, 43 et 45. De ces 5 étoiles encore une, N° 9, a été vue à Kazan, mais la faiblesse extrême de la lumière ne permettait pas à M. Liapounov d'en fixer la position par des mesures micrométriques. Une autre, N° 14, sortait des limites que M. Liapounov avait fixées à son travail. Il n'y a donc que trois étoiles N°s 12, 43 et 45, observées par M. Lassell, qui n'ont pas été reconnues dans la lunette de Kazan. Toutes les trois étoiles sont notées par M. Lassell de la grandeur (7), tandis que l'étoile N° 20 vue distinctement par M. Liapounov, est indiquée comme de la grandeur (8); c'est donc la plus faible de toutes les étoiles mesurées par M. Lassell.

Il ne faut pas s'étonner que le catalogue de M. Liapounov contient 84 étoiles, tandis que celui de M. Lassell n'en a que 60. Évidemment le travail de l'astronome anglais ne s'étend pas sur toute la nébuleuse, mais par préférence sur la partie centrale. Aussi M. Lassell n'a-t-il pas eu l'intention de donner les positions exactes de toutes les étoiles qu'il a pu apercevoir dans la nébuleuse par son puissant réflecteur supporté par le beau climat de Malte. Néanmoins il est assez remarquable que plusieurs étoiles de M. Liapou-

nov comme par ex. $f_{,}$, $g_{,}$, $e_{,}$, μ, qui toutes appartiennent à la région particulièrement étudiée par M. Lassell et qui toutes sont considérablement plus luisantes que $\gamma_{,,,,}$, n'ont pas été mesurées par l'astronome anglais.

La comparaison des deux catalogues par rapport aux grandeurs assignées aux étoiles, donne des résultats très satisfaisants. M. Lassell a attribué la grandeur 1 à θ' Orionis. Cette étoile est de très près de 5me grandeur selon la notation de mon père, qui est aussi celle de M. Liapounov. Il s'en suit que les deux catalogues doivent offrir une différence moyenne d'environ 4. Mais la différence doit varier un peu avec la grandeur elle-même, vu que les plus petites étoiles comparables sont notées par M. Lassell de 7me grandeur, par M. Liapounov de 12me grandeur.

En prenant d'abord la moyenne arithmétique de toutes les 53 différences des grandeurs notées par les deux astronomes, nous trouvons

$$\text{L.} - \text{Ll.} = + 4{,}13$$

et en répartissant ensuite les étoiles dans les mêmes subdivisions qui ont été employées par M. Liapounov dans la comparaison de son catalogue avec celui de Sir J. Herschel, nous avons en moyenne:

pour les grandeurs L. 4,7 à 8,0,	par 8	étoiles,	L. — Ll. = + 3,44
8,0 — 10,0	» 19	»	+ 3,89
10,0 — 11,0	» 12	»	+ 4,29
11,0 — 12,0	» 14	»	+ 4,71

Nous avons donc ici une progression très régulière dans les différences des grandeurs notées; mais ce qui nous paraît une preuve encore plus concluante du soin qu'ont mis les deux astronomes dans la notation des grandeurs, c'est qu'il n'y a qu'une seule fois, pour l'étoile $z = 56$ Ll., une différence de toute une marche de l'échelle et qu'en moyenne, après avoir réduit, à l'aide de la table précédente des différences moyennes, les deux notations l'une sur l'autre, les deux catalogues s'accordent entre eux, pour une étoile isolée, en dedans d'un tiers d'une marche de l'échelle.

En toute rigueur l'attente énoncée par M. Lassell par rapport à l'exactitude des positions données dans son catalogue, n'est pas confirmée par la comparaison avec le catalogue de M. Liapounov, car nous trouvons bon nombre de cas où les différences des deux catalogues s'élèvent au delà de 5″, même pour une seule des deux coordonnées. Certainement ces différences ne doivent pas être attribuées qu'en très faible partie aux erreurs des déterminations de M. Liapounov, qui en elles-mêmes et dans les comparaisons avec les catalogues de Sir John Herschel et de M. Bond contiennent des preuves évidentes de leur exactitude supérieure. Ce qui frappe d'abord dans les différences L.—Ll., c'est qu'en moyenne elles changent de signe avec le signe de la coordonnée et qu'elles augmentent en proportion des coordonnées elles-mêmes. En attribuant donc toutes les différences à l'imperfection des déterminations de M. Lassell, nous sommes conduits à supposer que la valeur acceptée par lui pour les révolutions de la vis micrométrique, a été trop petite de sa

$\frac{1}{129}$ me partie. Après avoir augmenté toutes les coordonnées données par M. Lassell dans cette proportion, nous obtenons de nouvelles coordonnées Ll' dont les différences avec le catalogue de M. Liapounov se présentent dans les deux dernières colonnes du tableau précédent. Ici les différences ne suivent plus apparemment aucune loi et en général elles ont considérablement diminué. Les grandes différences qui subsistent encore, se rapportent presque toutes à des étoiles extrêmement faibles qui, à cause de cette faiblesse, n'appartiennent pas au réseau principal des triangles de M. Liapounov. Par conséquent, les positions de ces étoiles sont déduites de jonctions simples avec l'une ou l'autre étoile du réseau principal. Il leur manque donc aussi dans le catalogue L. en grande partie le contrôle que possèdent les étoiles plus brillantes dans les jonctions multiples, et, comme elles sont presque toutes à la limite de ce qu'on pouvait encore mesurer dans la lunette de Kazan, il y a lieu de supposer qu'une partie bien considérable des L. — Ll'. doivent être attribuées, dans ces cas, aux incertitudes des positions L. La différence la plus remarquable est celle que nous offre l'étoile assez luisante v = 54 Ll. de 9me grandeur. Dans ce cas l'origine de la différence doit être attribuée sans doute à une erreur d'observation ou d'impression de la part de l'astronome anglais. A côté des contrôles fournis par la jonction quadruple de cette étoile avec d'autres étoiles voisines, nous avons dans ce cas, en faveur de M. Liapounov, le témoignage des catalogues de Sir J. Herschel (H.) et de M. Bond (B.), qui nous donnent:

	en *AR*	en Décl.
L. — H. =	+ 0″,2	+ 2″,8
L. — B. =	— 1,4	+ 1,2
tandisque L. — Ll' =	+ 14,0	— 6,6

En moyenne nous avons la valeur probable d'une différence L. — Ll'. = 2″,65 et cette quantité se réduit à 2″,19 si nous excluons, comme affectées d'erreurs extraordinaires, les quatre étoiles $q_{,,}$, $\alpha_{,,}$, $x_{,,}$ et v, pour lesquelles les différences s'élèvent au-delà de 10″ dans le lieu de l'étoile. Ce résultat nous paraît très satisfaisant par rapport aux mesures de M. Lassell, qui, à ce qu'il faut croire, n'ont été exécutées qu'une seule fois pour chaque étoile, surtout si nous considérons qu'il a eu affaire ici en grande partie à des objets qui, par leur faiblesse, se trouvaient à la limite de la mensurabilité.

§ 24. Comparaison supplémentaire du catalogue de Sir J. Herschel.

M. Liapounov n'a comparé (pag. 66. 67) que telles étoiles du catalogue de Sir J. Herschel, qui par l'observateur lui-même ont été désignées de 1re classe, c. à d. dont les positions sont basées sur des mesures micrométriques. Il m'a paru assez intéressant d'étendre aussi la comparaison sur les étoiles dont les positions ont été fixées par Sir J. Herschel par un procédé d'interpolation soignée entre les positions des étoiles mesurées. Cette comparaison nous servira à former un jugement sur la précision des positions estimées par Sir J. Her-

schel pour d'autres étoiles qui ne se trouvent pas dans le catalogue de M. Liapounov. Voici le résultat de cette comparaison.

				L. — H.	
N° H.	Lettre L.	Grand. H.	Grand. L.	en *AR*	en Décl.
8	β,,	12	10,7	— 2,″4	+ 1,″3
13	*u*,,,	14	12,0	+ 5,4	— 15,7
14	*u*,	14	10,8	— 2,5	— 14,4
16	*p*,	12	10,4	+ 7,4	+ 46,6
17	*u*	14	10,2	+ 1,4	— 7,1
19	*u*,,	14	11,5	+ 10,3	— 2,1
21	α,,	13	10,8	— 9,0	— 10,0
22	*q*,	16	11.8	+ 2,4	+ 10,0
26	*r*,	13	10,3	+ 10,4	— 13,2
30	*t*,,	16	12,0	+ 1,9	— 15,6
33	*t*,	14	10,5	+ 5,8	— 8,1
36	*l*,	16	12,0	+ 8,5	— 11,0
38	*x*	13	10,0	+ 10,2	— 9,6
41	*x*,,	15	12,0	+ 13,6	— 7,0
43	*q*,,	15	12,0	— 4,3	— 10,4
44	*x*,	17	12,0	+ 12,9	— 8,7
47	*n*,,	15	12,0	— 13,5	— 19,0
50	ν	14	10,7	— 7,8	+ 5,2
52	*p*,,	15	11,7	— 10,1	— 29,0
54	*n*,	15	12,0	+ 1,7	— 4,0
56	*i*,	16	11,1	+ 5,0	— 11,5
62	ρ,,	15	11,5	— 10,5	— 6,2
70	*i*	12	9,5	+ 1,8	+ 3,1
76	*f*,,	15	11,5	— 1,0	+ 5,8
79	*k*,	15	11,1	— 11,2	+ 6,9
80	*f*,	16	11,5	— 3,0	+ 2,4
83	*k*,,	16	11,4	— 14,2	+ 10,6
84	*g*,	14	12,0	— 3,1	+ 6,2
88	*e*,,	17	12,0	— 4,3	— 0,9
89	*e*,	16	12,0	— 1,5	+ 8,6
95	ρ,	12	10,2	— 9,0	+ 2,9
99	β,	11	9,8	+ 7,5	+ 5,3
100	μ	14	11,2	— 1,5	— 2,2
102	α,	12	10,2	— 13,5	+ 10,6
103	σ	13	10,7	— 10,5	— 17,3

Nº H.	Lettre L.	Grand. H.	Grand. L.	L. — H. en *AR*	L. — H. en Décl
106	$\zeta_{,,}$	12	10,9	+ 6″,4	— 3″,6
112	$\sigma_{,}$	12	10,4	— 7,9	— 9,8
113	$\delta_{,}$	9,5	8,3	+ 7,9	+ 5,7
117	$\gamma_{,,}$	16	11,5	— 1,8	+ 24,3
123	$\gamma_{,}$	12	10,0	+ 0,6	+ 8,4
125	$\xi_{,}$	14	11,7	— 2,7	— 14,1
126	$\sigma_{,,}$	13	10,9	+ 5,9	— 0,6
129	$\beta_{,,,}$	13	10,0	+ 15,4	— 18,5
142	$\delta_{,,}$	12	10,6	— 5,8	+ 12,6

En prenant les moyennes arithmétiques de ces différences sans avoir égard aux signes, nous trouvons la valeur moyenne d'un L. — H. en *AR* = 6″,6, en Décl. = 10″,1. Ce résultat est certainement très satisfaisant, surtout si l'on y considère que le nombre des étoiles de première classe de Herschel, dont les positions plus exactes, obtenues par des mesures, ont servi de base aux positions estimées, ne s'élève qu'à 39, et qu'en outre elles ne sont pas très régulièrement distribuées sur tout l'espace d'environ 800 minutes carrées qu'occupe la nébuleuse selon M. Herschel. La différence entre les deux valeurs moyennes de L. — H. pour les deux coordonnées est assez remarquable; mais il paraît qu'elle doit être attribuée à une augmentation accidentelle des erreurs en déclinaison, car il n'y aurait guères de raison pour estimer les positions plus exactement dans un sens que dans l'autre, si ce n'est que la distribution des étoiles fondamentales ait été plus favorable à l'estimation dans le sens de l'ascension droite que dans celui de la déclinaison, ou peut-être que l'estimation des différences en *AR* ait été supportée par quelque arrangement mécanique, par exemple par des fils placés à égales distances dans la direction de la déclinaison. Quoi qu'il en soit il est évident que des erreurs accidentelles y jouent un rôle important. En effet il suffit de rejeter la seule étoile H. 16 = Liap. *p*, pour diminuer de toute une seconde la différence moyenne entre les deux valeurs. Dans ce cas le montant extraordinaire de la différence, qui surpasse plus de quatre fois la valeur moyenne, pourrait même éveiller le soupçon d'un mouvement propre très considérable de cette petite étoile. C'est pourquoi j'ai jugé utile d'en contrôler la position par de nouvelles mesures. Le résultat de mes observations, faites 10 ans après les dernières observations de Kazan, s'accorde si bien avec la position donnée par M. Liapounov, qu'il n'y existe plus aucun doute que toute la différence ne soit due uniquement à une erreur extraordinaire dans les estimations de Sir John Herschel ou à une faute d'impression ou de calcul de sa part.

M. Liapounov a déjà montré (pag. 7) que l'accord des grandeurs estimées par lui et par M. Herschel est en général très satisfaisant. En effet sous ce rapport l'accord des deux catalogues ne cède que peu à celui qui existe entre les catalogues de M.

Lassell et de M. Liapounov, malgré l'intervalle de 14 ans qui en moyenne sépare l'époque des observations faites au Cap de celle des mesures de Kazan.

Il fallait bien s'attendre à ce que, pour la plénitude et le nombre des étoiles, le catalogue de Sir John Herschel surpassât considérablement celui de M. Liapounov, soit à cause de la force optique supérieure du télescope employé au Cap, soit à cause de la position plus favorable de la nébuleuse et de la transparence plus parfaite du ciel dans la station australe. Dans ces conditions et en considérant que des deux côtés les astronomes se sont efforcés de noter toutes les étoiles qu'ils ont distinctement aperçues, au moins dans les parties les plus intéressantes de la nébuleuse, il est d'autant plus remarquable que l'étoile $\gamma_{,,,}$ dont la position approximative a été estimée par M. Liapounov et qui à peu près à la même époque a été mesurée par M. Lassell, ne se trouve pas dans le catalogue de Sir John Herschel. Sur les limites de l'espace examiné ou même dans des parties moins intéressantes de la nébuleuse, l'omission d'une petite étoile n'aurait eu rien de surprenant. Mais comme l'étoile en question est située près de la partie centrale de la nébuleuse et dans une position où certainement elle n'aurait pas manqué d'attirer l'attention de Sir John Herschel, nommément dans la région subnébuleuse près du bord précédent du Proboscis major, région particulièrement étudiée par lui, il n'y a presque pas de doute qu'elle n'ait augmenté d'éclat dans l'intervalle entre les époques des observations faites au Cap et de celles de Kazan et Malte, de 1837 à 1852. Nous verrons plus tard qu'effectivement les observations de Poulkova ont constaté une variabilité considérable dans l'éclat de cette étoile.

§ 25. Comparaison supplémentaire du catalogue de M. Bond.

Le catalogue de feu M. Bond donne, pour l'an 1848, les positions de 96 étoiles, parmi lesquelles il y a en apparence bon nombre qui ne se trouvent dans aucun des trois autres catalogues dont nous avons parlé jusqu'à présent. Mais 12 de ces étoiles appartiennent déjà à la nébuleuse autour de *C* Orionis, laquelle, selon les observations de M. Herschel, est séparée de la grande nébuleuse d'Orion par un espace noir. Bond, au contraire, croit avoir pu apercevoir des traces de lumière nébuleuse dans tout l'espace entre θ et *C* Orionis et c'est probablement par cette raison qu'il a introduit dans son catalogue les 12 étoiles mentionnées, tandisque Sir John Herschel en a donné un catalogue séparé. Ce catalogue séparé comprend chez Herschel 26 étoiles, dont 9 peuvent être identifiées avec des étoiles indiquées par Bond.

En rejetant donc de la liste les 12 étoiles de *C* Orionis, le catalogue de Bond nous offre encore 84 étoiles. Du nombre de ces étoiles M. Liapounov a pu identifier 43 avec des étoiles de son catalogue. Il y aurait donc encore 41 étoiles de Bond qui ne se trouvent pas chez M. Liapounov et un nombre égal d'étoiles observées à Kazan, qui n'ont pas été notées par Bond. Cependant ces nombres doivent encore subir une petite réduction, car il paraît qu'encore 4 étoiles doivent être supposées identiques, quoique leurs positions soient affectées d'erreurs plus considérables dans le catalogue de Bond,

l'accord des positions Liapounov et Herschel étant une preuve satisfaisante que les erreurs ne sont pas du côté de l'astronome de Kazan. Ces 4 étoiles sont:

N⁰ B.	Lettre L.	Grand. B.	Grand. L.	L. — B. en *AR*	L. — B. en Décl.
28	$k_{,,}$	14	11,4	+ 13″,3	— 0″,8
41	$e_{,,}$	17	12,0	— 4,3	+ 12,8
63	$\zeta_{,,}$	11	10,9	— 26,1	— 2,4
64	$\zeta_{,}$	11	8,1	— 11,4	+ 3,1

Du nombre des 37 étoiles restantes du catalogue de Kazan, 15 précèdent en *AR* la première étoile du catalogue de Bond. La raison qui a fait que cet astronome n'a pas étendu son travail sur cette partie de la nébuleuse n'est pas indiquée, car il paraît impossible d'admettre que Bond n'ait pas reconnu que presque toute la région où se trouvent ces 15 étoiles est encore remplie de matière nébuleuse assez luisante. Également Bond ne paraît pas avoir étendu ses observations sur une partie un peu plus australe de la nébuleuse, qui contient encore 9 étoiles de M. Liapounov. Enfin les dernières 13 étoiles qui se trouvent toutes dans des parties de la nébuleuse étudiées par Bond, doivent être supposées pour le moment comme omises par lui parcequ'il n'avait pas l'intention de noter les positions de toutes les étoiles qu'il pouvait apercevoir dans sa puissante lunette.

Considérons maintenant de plus près les 37 étoiles qui se trouvent dans le catalogue de Bond et ne se rencontrent pas dans celui de M. Liapounov. D'après leurs positions elles se trouvent toutes, à l'exception d'une seule, B. 54, dans les limites de l'espace examiné à Kazan, et plusieurs d'entre elles auraient été assez luisantes, d'après les indications de M. Bond, pour pouvoir être aperçues par M. Liapounov. Ces 36 étoiles portent les numéros suivants dans le catalogue de Bond:

N⁰ B.	Gr. B.	N⁰ B.	Gr. B.	N⁰ B.	Gr. B.	N⁰ B.	Gr. B.
6	10	24	18	56	15	77	
7	11	26	17	58	15	81	14
10	17	27	18	59	15	83	17
11	18	30	17	67	19	84	14
15	18	31	19	69	18	85	12
16	19	34	18	71	12	86	16
18	18	42		72	12	88	16
19	19	43	18	73	17	89	18
20	20	44	19	74	10	92	15

A ce qu'il fallait attendre la majeure partie de ces étoiles appartient aux objets minimes dont on pourrait supposer que, par leur faiblesse, ils avaient échappé à la vue de M. Liapounov dans le réfracteur de Kazan qui n'a que 9 pouces d'ouverture, tandis que celui de Cambridge U. S., comme le nôtre de Poulkova, a une ouverture de 14 pouces. Même dans notre réfracteur il fallait guère espérer de pouvoir reconnaître toutes les petites étoiles qui ont été vues à Cambridge U. S. où la nébuleuse s'élève sur l'horizon jusqu'à 42°,

tandis qu'à Poulkova sa hauteur méridienne n'est que de 25°. Néanmoins, et en considérant qu'environ la troisième partie des étoiles de la liste précédente est assez luisante, d'après les indications de Bond, pour être vue soit Poulkova, soit même à Kazan, il m'a paru assez important d'examiner toutes ces étoiles directement sur le ciel. Dans ce but j'ai construit une carte en assez grande échelle, où j'ai fait entrer toutes les étoiles des catalogues de Herschel, Bond, Lassell et Liapounov. Cette carte fut directement comparée avec le ciel en différentes nuits. Voici le résultat de cet examen par rapport au catalogue de Bond.

B. 6 est identique avec B. 8 = L. j; erreur d'environ 40″ dans la position de B. 6.

B. 7 non reconnue par moi; peut-être y a-t-il chez Bond une erreur d'environ 100″ en *AR*; dans ce cas l'étoile serait identique avec L. $i_{,}$.

B. 10 = B. 11 = Ll. 45 = H. 57.

B. 15 = Ll. 43 = H. 51.

B. 16, B. 18, B. 19, B. 20 et B. 24. Toutes ces étoiles situées dans le voisinage immédiat du trapèze, n'ont pas été reconnues par moi et ne se trouvent dans aucun autre catalogue. L'existence de ces cinq étoiles me paraît très suspecte. La cinquième étoile du trapèze, découverte par M. W. Struve, et la sixième, découverte par Sir John Herschel, n'ont pas été mesurées par Bond.

B. 26 et B. 27 sont probablement identiques entre elles. Leur position s'accorde à 15″ près avec celle de H. 75.

B. 30 doit être supposée = B. 34 = H. 81. La position estimée par Herschel paraît être plus exacte en *AR*, mais moins exacte en Décl., que celle de Bond.

B. 31 = H. 78, existe au ciel.

B. 42 n'a pas été distinctement reconnue, n'existe pas chez Herschel.

B. 43 et B. 44 probablement identiques entre elles = H. 91. Erreur d'environ 20″ dans la position de Bond.

B. 56, B. 58, B. 59, facilement visibles, se trouvent toutes les trois dans le catalogue de Herschel = H. 90, H. 94 et H. 96. Erreur d'environ 100″, commune à l'ascension droite des trois étoiles dans le catalogue de Bond.

B. 67 = H. 114.

B. 69 et B. 73 probablement identiques entre elles, non reconnues par moi et ne se trouvent dans aucun autre catalogue.

B. 71, probablement erreur de deux minutes dans l'ascension droite de Bond. Avec cela l'étoile peut être supposée identique avec L. $\beta_{,,,}$ = H. 129.

B. 72 et B. 74 identiques avec B. 63 et B. 64 = L. $\zeta_{,,}$ et L. $\zeta_{,}$. Erreurs de 100″ dans les ascensions droites mesurées, tandis que les positions estimées B. 63 et B. 64 sont comparativement beaucoup plus exactes.

B. 77 existe au ciel à peu près dans la position indiquée par Bond. Ne se trouve pas chez Herschel. La grandeur estimée par moi (13. 14).

B. 81 = B. 84 = L. $\xi_{,}$. Erreur d'une minute dans la position de Bond.

B. 83 existe au ciel, probablement = H. 128. Grandeur estimée par moi 12. 13. Dans ce cas la position de Bond est plus exacte que celle de Herschel.

B. 85 n'existe pas au ciel. Probablement la position grossièrement erronée dans le sens des deux coordonnées.

B. 86 probablement identique avec B. 78 = L. $\gamma_{,}$.

B. 88 n'existe pas au ciel. Peut-être erreur d'une minute en *AR*. Avec cela elle serait identique avec B. 81 = B. 84 = L. $\xi_{,}$.

B. 89 = H. 134. Grandeur estimée par moi (13).

B. 92 = Ll. 14 = H. 137. Erreur de 40″ dans l'ascension droite de Bond.

Il résulte de cet examen que l'apparente richesse relative du catalogue Bond est en très grande partie le produit de méprises ou d'erreurs. Cependant 14 étoiles qui manquent dans le catalogue Liapounov ont pu être reconnues ici distinctement; de ce nombre 13 se trouvent aussi dans le catalogue de Herschel. Il n'y a que sept étoiles que je n'ai pu reconnaître dans la lunette de Poulkova et les mêmes étoiles ne se trouvent dans aucun autre catalogue. Leur existance reste donc douteuse, à l'exception peut-être de celle de l'étoile B. 18, si l'on y veut admettre une erreur de 10″ dans la distance qui elle-même d'après Bond ne s'élève qu'à 16″.

Aussi par rapport aux grandeurs assignées aux étoiles, le catalogue de Bond paraît être sujet à des incertitudes assez considérables, ce que se prononce déjà dans les différences des grandeurs assignées aux étoiles identiques qui, par méprise, y ont été introduites deux ou trois fois, mais encore plus par la comparaison avec d'autres catalogues. En général Bond a suivi, pour les grandeurs, la notation de Sir John Herschel. Effectivement dans la moyenne de toutes les étoiles comparables, la différence des grandeurs estimées d'un côté et de l'autre est de très près zéro. Mais dans des cas isolés les différences Herschel — Bond s'élèvent jusqu'à quatre unités de l'échelle plus ou moins, et des différences de deux unités, plus ou moins, sont assez fréquentes.

J'ai étendu l'examen, auquel m'avaient conduit les disharmonies du catalogue de Bond, aussi sur toutes les étoiles contenues dans le catalogue de Sir John Herschel. Dans ce cas le résultat de la comparaison s'établit tout autrement.

Toutes les 150 étoiles Herscheliennes, à l'exception d'une seule H. 15, existent effectivement au ciel et pouvaient être reconnues par notre lunette. Dans trois cas seulement, pour les étoiles H. 16, H. 81 et H. 128, les positions estimées par Herschel réclament des corrections de 30″ à 60″. Quant à l'étoile H. 15, je ne l'ai pas trouvé à l'endroit indiqué dans le catalogue de Herschel, et il y a lieu de supposer que dans ce cas la position H. est erronée d'environ 90″ en *AR*. Avec une pareille correction la position corresponderait à une étoile assez luisante de 12me grandeur qui ne se trouve pas dans le catalogue de Herschel. Dans son voisinage il y a encore d'autres étoiles plus faibles qui ont été omises par Herschel; mais il faut remarquer que toute cette région appartient déjà aux parties extrêmes et très peu intéressantes de la nébuleuse, pour lesquelles M. Herschel ne

prétend pas avoir fourni un catalogue complet de toutes les petites étoiles que son télescope aurait pu montrer.

§ 26. Comparaison des observations de M. Lamont.

Les mesures de M. Lamont (*Observ. Monach.* Vol. IX) exécutées en 1837 et 1838 sur les étoiles situées dans la partie centrale de la nébuleuse, ne sont pas réduites. Mais, pour le but d'identifier les étoiles, la carte qu'il a ajoutée à ses observations en assez grande échelle, suffit complètement. Il y a chez lui en tout 34 étoiles dont 25 se trouvent dans le catalogue de M Liapounov. Pour les 9 étoiles restantes, nous empruntons de la carte les coordonnées approximatives que voici:

N° Lam.	Δ *AR*	Δ Décl.
1′	+ 3″	— 2″
2′	+ 35	+ 15
4′	— 20	+ 40
5	+ 25	+ 45
5′	+ 30	+ 55
6	— 60	— 20
7	— 100	— 20
7′	— 110	0
28	— 20	— 30

1′ est évidemment la sixième étoile du trapèze, découverte par Herschel. Également il n'y a pas de doute que

2′ = H. 78
5 = H. 75
6 = H. 57
7 = H. 51

Les quatre étoiles restantes 4′, 5′, 7′ et 28 ne se trouvent ni dans le catalogue de Herschel, ni dans celui de M. Lassell. En ne considérant que les coordonnées par rapport à θ Orionis et en y admettant des erreurs de 10″ à 20″ dans les deux coordonnées, on pourrait croire que les étoiles 5 et 5′ correspondent respectivement aux deux étoiles 26 et 27 de Bond. Mais cette supposition doit être abandonnée dès qu'on considère la position relative des deux étoiles. M. Lamont dit expressément que la distance de 5 à 5′ est égale à celle de 3 à 4 ou d'environ 20″, tandis que la distance des deux étoiles citées dans le catalogue de Bond ne s'élève qu'à 2″,5. A Poulkova je n'ai jamais pu voir 5′; mais à l'endroit assigné à cette étoile par M. Lamont il y a une forte concentration de lumière nébuleuse qui n'est pas indiquée dans le dessin fait à Munic. C'est évidemment la masse α_0 de M. Liapounov, pour laquelle cet astronome a trouvé les coordonnées $\Delta AR = +26''{,}1$, $\Delta\delta = +55''{,}3$. Également malgré tous nos efforts l'étoile 7′ n'a jamais été aperçue ici. A l'endroit de l'étoile 4′, au contraire, j'ai cru pouvoir discerner une fois des traces d'un objet

stellaire, mais pas avec assez de sûreté pour élever son existence au dessus de tout doute. Enfin l'étoile 28 a été observée et mesurée ici à différentes réprises et il à été prouvé que l'éclat de cette étoile est très variable, ce qui explique pourquoi elle ne se trouve ni dans le catalogue de Sir John Herschel, ni dans celui de M. Lassell.

§ 27. Sur quelques autres observations, anciennes et modernes.

M. Herschel a déjà fait remarquer en 1826 qu'à cause de l'infériorité de la force optique des anciens instruments, les dessins de la nébuleuse faits par différents astronomes du siècle passé ne sont guères comparables avec ceux de notre temps et ne peuvent servir à faire des conclusions s'il y a eu des changements dans l'aspect de la nébuleuse ou non. Cependant cette remarque ne touche pas les mesures micrométriques des positions des étoiles, données par Messier dans les Mémoires de l'Académie de Paris pour 1771. Il m'a paru assez intéressant de les comparer aussi, dans l'espoir que, peut-être, dans les différences des trois catalogues, de Messier, de Herschel et de Liapounov, qui appartiennent à des époques distantes entre elles respectivement de 56 et 14 ans, des traces de mouvement propre se prononceraient assez distinctement.

Le petit catalogue de Messier ne contient que 11 étoiles, dont les positions sont rapportées à θ Orionis. Voici le résultat de la comparaison avec le catalogue de Liapounov, à laquelle sont ajoutées aussi les différences L. — H. des catalogues de Liapounov et de Herschel.

		L. — M.		L. — H.	
N° M.	N° H.	en *AR*	en Décl.	en *AR*	en Décl.
1	34	— 6,″6	+ 24″	+ 3,″9	— 3,″2
2	40	+ 10,2	— 4	— 6,3	— 2,0
3	49	+ 39,2	— 17	+ 1,7	+ 2,5
4	53	+ 1,6	+ 18	— 2,9	— 1,2
5	93	+ 15,6	+ 9	— 5,4	— 0,9
6	101	+ 8,6	+ 7	— 0,4	— 0,7
7	108	+ 15,7	— 4	+ 2,2	+ 1,7
8	110	+ 8,7	— 5	+ 1,2	— 0,9
9	135	— 0,1	— 25	+ 4,4	— 2,9
10	136	+ 38,5	— 32	— 3,5	+ 0,9
11	143	+ 8,4	— 34	— 2,1	— 3,6

Évidemment les positions de Messier sont encore très inexactes; il faut attribuer à chaque coordonnée une erreur probable d'environ 10″. Avec cela on pourrait encore conclure que les L. — M. offraient des traces de mouvement propre pour les deux étoiles H. 49 et H. 136, pour lesquelles les différences s'élèvent à trois fois l'erreur probable, mais les signes contraires dans les valeurs correspondantes de L. — H. s'opposent directement

à cette conclusion. Aussi le signe presque constamment positif des L.—M. est assez remarquable et pourrait suggérer la supposition que l'étoile principale θ' Orionis ait changé sensiblement sa position par rapport à la moyenne des autres étoiles, dans l'intervalle de 80 ans écoulés entre les observations de Messier et de M. Liapounov. Mais l'expérience contredit aussi cette supposition. Le signe positif des différences précédentes indiquerait que le mouvement propre de θ' Orionis fût négatif en *AR*, mais les observations de Dorpat comparées avec celles de Bradley (W. Struve, *Positiones mediae* pag. 308) donnent pour cette étoile plutôt un petit mouvement propre positif.

Il paraît que les observations de Schröter, faites à Lilienthal dans les années 1794 à 1799, n'ont pas attiré toute l'attention qu'elles méritent. Elles sont publiées dans un Appendice aux »*Aphroditographische Fragmente*« et dans la 1re section des »*Neueste Beiträge zur Erweiterung der Sternkunde*« Göttingen 1800. On y lira avec intérêt que des changements dans la distribution et l'éclat de la matière nébuleuse, dont on verra plus bas qu'ils sont notés par moi, ont été aperçus tout à fait de la même manière par Schröter et son aide Harding. Cet accord est d'autant plus surprenant que je n'ai pris connaissance des observations de Lilienthal, que quatre ans après avoir remarqué les dits changements. De différents côtés on a reproché à Schröter que dans ces écrits il s'est laissé quelquefois entraîner par l'imagination; mais ces reproches concernent surtout les conclusions qu'il tire de ses observations, pas les observations elles-mêmes, qui sans doute ont été faites toujours de bonne foi. Personne n'oserait attaquer sa sincérité, si même on voulait admettre que ses observations ont été en partie le produit de déceptions optiques ou d'illusions. Heureusement dans notre cas les observations sont de nature que la supposition d'une déception optique est tout à fait hors de question.

Les observations de W. Herschel sur la nébuleuse d'Orion n'ont jamais été publiées en tout détail. Mais il a donné de quelque sorte un résumé de ces observations dans la 31re section de son immortel mémoire intitulé »*Astronomical Observations relating to the Construction of the Heavens*«, London 1811. Après 37 ans d'observations Herschel y prononce sa conviction que la matière nébuleuse est sujette à des changements très considérables. De la part de W. Herschel un tel énoncé ne peut manquer d'être du plus grand poids. C'est pourquoi il y a bien lieu de s'étonner que Sir John Herschel ni dans son mémoire de 1826, ni dans ses *Cape Observations* ne fait allusion à ces observations et conclusions de son père. Peut être l'explication se trouve-t-elle dans la circonstance que Sir John Herschel lui-même n'avait pas pleine confiance dans l'exactitude des conclusions basées sur des observations qui, en effet, si elles avaient été faites par quelque autre astronome, ne seraient pas élevées audessus de tout doute. L'argument principal de W. Herschel en faveur des changements, consiste dans son observation que la nébulosité qui entoure l'étoile de Mairan, lui a paru autrement disposée et beaucoup plus faible en 1810 qu'en 1774, et que deux petites étoiles situées dans le voisinage de l'étoile de Mairan avaient en 1810 entièrement perdu la nébulosité qu'il avait remarquée autour d'elles en 1774. Évidemment de pareilles obser-

vations peuvent facilement avoir leur origine dans quelque defaut optique de l'instrument ou en d'autres déceptions; mais avec un observateur aussi consommé et circonspect, que l'était, W. Herschel même cette remarque perdrait tout son poids, s'il n'y avait encore à considérer qu'en 1774 il ne possédait encore ni des instruments assez parfaits, ni l'expérience qu'il a gagnée plus tard.

Dans le dernier quart de siècle quelques observations détachées ont été faites sur la nébuleuse d'Orion par les astronomes du Collège Romain. Il paraît que le but principal de ces observations à été celui de fournir à différentes époques des représentations graphiques qui, comparées entre elles, indiqueraient s'il y a eu des changements dans cette nébuleuse ou non. Malheureusement les dessins, tels qu'ils sont publiés en différents cahiers des Mémoires de l'Observatoire de Rome, ne sont pas exécutés avec assez de soin pour pouvoir servir à ce but, comme l'a déjà fait remarquer Sir John Herschel (*Cape Obs.* pag. 25). Quant au texte ajouté à ces dessins il est tenu dans des expressions trop peu précises pour admettre d'autres conclusions fondées. Il ne reste donc que les observations des étoiles dispersées sur la nébuleuse, qui se prètent à une discussion. En premier lieu considérons la liste des étoiles déterminées par De Vico pour servir de base à ces dessins de la nébuleuse. Dans son mémoire publié en 1842, il donne les positions de 26 étoiles rapportées tantôt à θ', tantôt à θ^2 Orionis. La comparaison de ces positions avec celles du catalogue de M. Liapounov, donne les différences suivantes.

		L. — D. V.				L. — D. V.	
Nº D. V.	Nº H.	en *AR*	en Décl.	Nº D. V.	Nº H.	en *AR*	en Décl.
3	27	— 3″,4	+ 0″,2	15	103	— 4″,5	— 6″,0
4	32	— 1,7	0,0	16	104	+ 1,2	+ 6,2
5	34	—10,2	+ 3,8	17	111	+ 5,1	— 5,8
6	37	— 0,3	— 6,1	18	110	— 4,0	— 5,0
7	40	— 3,9	+ 1,3	19	112	—10,9	— 9,9
8	45	+ 1,6	—10,8	20	113	+ 7,2	— 0,5
9	48	+ 0,4	— 7,5	21			
10	49	+ 1,9	+ 8,8	22	120	+ 1,4	— 2,0
θ'	69	0,0	0,0	23	124	— 0,7	+ 4,6
12	86	+ 3,9	— 2,9	24	123	— 5,0	— 3,1
θ^2	93	+ 5,3	— 0,3	25	133	+ 5,7	— 8,4
13	95	— 6,0	—13,8	26	135	+ 8,2	—14,0
14	101	+ 3,4	+ 5,1				

Il s'en suit que les positions données par De Vico, quoique toutes basées sur des mesures micrométriques plusieurs fois répetées, ne sont que d'une exactitude très peu satisfaisante, et qu'elles atteignent guère l'exactitude des positions estimées par Sir John Herschel. Pour l'étoile 25 j'ai fait l'hypothèse que, dans la liste de De Vico, il y ait une erreur typographique et qu'il y faut lire θ^2 au lieu de θ'; mais aucune hypothèse assez

simple ne suffit pour rendre probable l'identité de l'étoile 21 avec une des étoiles des catalogues de Liapounov ou de Herschel. En considérant que toutes les autres étoiles du catalogue De Vico appartiennent au nombre des plus brillantes de la nébuleuse, il faut conclure qu'ici toutes les deux coordonnées sont affec ées d'erreurs très graves.

Quant aux étoiles que Dumouchel et De Vico ont cru voir en dedans ou tout près du trapèze, je dois dire que malgré tous les soins je ne les ai jamais aperçu. Ayant eu des preuves de variabilité dans l'éclat des étoiles situées près du trapèze, la supposition devait se présenter à moi que ces étoiles avaient également changé de lumière dans l'intervalle entre les observations romaines et les miennes. Mais cette supposition perd tout son poids si l'on considère que les astronomes de Rome n'ont pas reconnu la sixième étoile découverte par Herschel et que d'un autre côté ni Sir John Herschel au Cap, ni M. Lamont à Munic, quoique leurs observations portent à peu près la même date que celles de Dumouchel et De Vico, n'ont réussi à voir les dites étoiles. Tout cela porte donc à croire que, dans ces cas, les astronomes romains ont été sujets à des déceptions optiques. La même remarque s'applique également à l'étoile qu'à Paris, en 1857, M. Porro a cru voir à l'intérieur du trapèze, observation qui en apparence a trouvé une confirmation dans une remarque faite à peu près à la même époque à Rome par M. Secchi. Au moins je dois dire qu'ayant examiné soigneusement l'intérieur du trapèze par chaque nuit favorable du printemps 1857 et plus tard, je n'ai jamais aperçu une trace de l'étoile en question, tandisqu'en même temps l'étoile de Herschel, qui n'a pas été vue par M. Porro, ne m'offrait aucune difficulté.

§ 28. Observations de Poulkova.

Les observations suivantes ont été commencées à l'occasion des comparaisons mentionnées de différents catalogues avec le ciel. Lorsque le 30 Oct. 1856 je dirigeais notre grande lunette sur la région Huyghenienne pour y vérifier l'existence et la position de quelques pétites étoiles des catalogues de Mm. Herschel et Lassell, je fus frappé d'y voir une petite étoile plus proche du trapèze, qui n'avait pas été remarquée par les deux astronomes nommés et qui néanmoins était plus luisante que plusieurs autres étoiles du voisinage, dont ils avaient déterminé les positions. L'intérêt qui s'attachait à cette étoile augmenta encore lorsque neuf jours plus tard je fis la remarque qu'elle était à peine visible, tandisque les autres étoiles avaient conservé leur éclat. Il y avait donc ici un changement évident dans l'éclat d'une étoile située presque au centre de la partie la plus intéressante de cette fameuse nébuleuse, circonstance qui certainement devait m'engager à poursuivre la découverte pendant quelque temps, d'abord dans le désir de fixer, si c'était possible, la période de la variabilité. Dans ce but je commençais une série de comparaisons de l'éclat de cette étoile, avec celui de plusieurs étoiles environnantes. Ces comparaisons, à ce qu'on verra plus tard, n'ont pas atteint leur but direct, mais elles ont conduit à établir un autre fait qui, j'espère, ne manquera pas d'attirer l'attention des astronomes, savoir que presque toutes les petites étoiles situées dans la région Huyghénienne sont sujettes à

des changements sensibles et en partie très forts de leur éclat. Cette dernière remarque devait naturellement éveiller le soupçon que ces changements soient en quelque rapport avec la nature de la nébuleuse et engageait par conséquent à des observations sur les apparences de la nébuleuse elle-même.

Malheureusement la nébuleuse d'Orion ne se prête pas bien aux observations dans notre climat boréal. Avec sa déclinaison de — 5° 30′ elle ne s'élève à Poulkova qu'à 25° pendant son passage par le méridien, hauteur dans laquelle, à côté de la diminution très sensible de la transparence, les images ne jouissent que très rarement d'une tranquillité satisfaisante. Mais ce qui est moins avantageux encore pour nous, c'est que l'ascension droite de la nébuleuse est de 5^h—6^h, heure sidérale qui dans toutes nos observations nous fait la plus grande difficulté. Cette ascension droite nous offre bien l'avantage de voir la nébuleuse en pleine nuit depuis le milieu de Septembre jusqu'au milieu de Mars, ou pendant toute une demi-année. Mais pendant ces 6 mois le nombre de nuits effectivement favorables à l'observation d'objets qui réclament un certain degré de tranquillité, est extrêmement limité dans notre climat. En nombre moyen je ne crois pas que nous devons compter sur plus d'une demi-douzaine de bonnes nuits pendant toute cette période de l'année. Les époques les plus favorables sont encore la fin du mois de Septembre, où il y a quelque fois d'assez bonnes images dans les heures matinales, ou bien le commencement du mois de Mars dans les premières heures de nuit. En plein hiver le nombre des nuits claires est très limité, et les nuits effectivement favorables à l'observation ne forment qu'une exception extrêmement rare, car par les grands froids d'hiver pendant lesquels il y a quelquefois de beau ciel plusieurs jours de suite, l'éclat des images ne vaut absolument rien. Ce n'est pas seulement la précision des mesures qui souffre de l'intranquillité des images, mais la diffusion nuit aussi à la visibilité des objets. Effectivement en pleine nuit d'hiver je puis guère apercevoir des étoiles qu'en été je puis mesurer avec facilité, même par un crépuseule assez fort pour admettre de voir les fils micrométriques sans illumination artificielle.

En considérant encore que l'observation de la nébuleuse est troublée quelquefois par le clair de Lune et que, dans les dernières années, des affaires pressantes de l'Observatoire ont produit de fréquentes interruptions dans mes observations astronomiques, on ne s'étonnera plus que le nombre de mes observations de la nébuleuse, malgré tout l'intérêt qu'elles avaient pour moi, est assez limité. Je les publièrai ici comme extrait de mon journal d'observation, en espérant que peut-être quelque autre observatoire, situé dans un climat plus favorable, voudra les poursuivre dans le même sens. Pendant les observations elles-mêmes je n'ai fait, pour ne pas fatiguer l'oeil, que des notes très brèves dans mon journal. Mais immédiatement après être retourné de la tour d'observation dans mon cabinet de travail, j'ai rédigé ces notes dans la forme, dans laquelle elles sont présentées ici. Cette remarque expliquera comment il a été possible d'ajouter quelque fois sur le champ des comparaisons avec des observations antérieures faites par d'autres astronomes.

Par rapport aux observations suivantes je dois remarquer que j'ai designé partout les étoiles observées, par les numéros du catalogue de Sir J. Herschel, à l'exception des 6 étoiles du trapèze. Pour les 4 étoiles principales j'ai conservé la notatiou par des lettres romaines *A* — *D*, telle qu'elle a été employée par mon père dans ses *Mensurae micrometricae*, dans l'ordre de leur ascension droite, *E* est la 5me étoile découverte par mon père et *F* la sixième dont nous devons la découverte à Sir John Herschel. Il n'y a que cinq étoiles qui ne se trouvent pas dans le catalogue de Herschel et que je désignerai ici par les nombres romains I — V. Dans toutes ces observations j'ai employé les grossissements les plus faibles de notre réfracteur de 138 fois et de 207 fois. Dans le courant des observations de chaque nuit, j'ai échangé à différentes réprises les deux grossissements l'un contre l'autre, afin de produire un différent effet sur l'oeil et parvenir ainsi à un jugement plus sûr sur les objets que je regardais. Quelquefois même j'ai employé dans le même but le grossissement de 309 fois. Les mesures micrométriques des étoiles très faibles ont été exécutées presque toutes par le grossissement de 207 fois, avec des fils illuminés, celles des étoiles du trapèze et les jonctions de *C* (θ' Orionis) et *F* dans le champ illuminé, à l'aide du grossissement de 412 fois.

Pour désigner les différentes parties de la nébuleuse je me suis servi des dénominations introduites par Sir John Herschel. Cependant ces dénominations ne m'ont pas suffi; pour désigner d'un seul mot les localités particulières dont j'ai voulu parler, il m'a fallu introduire de nouvelles désignations. J'espère être approuvé par les astronomes qu'en suivant l'exemple donné par Sir John Herschel, j'ai approprié dans ce but à différentes localités les noms de plusieurs astronomes qui, par leurs observations, ont enrichi nos connaissances de cette nébuleuse.

Peut-être on me reprochera de n'avoir pas exécuté des dessins de la partie centrale, qui auraient pu contribuer à éclaircir mes explications verbales. J'avoue qu'en partie j'ai renoncé à les faire parce que je ne me croyais pas assez habile dans l'art de dessiner pour pouvoir produire des représentations graphiques tant soit peu satisfaisantes des innombrables variétés de forme et d'éclat, que nous offre la partie centrale; mais encore plus parce qu'en différentes nuits l'aspect variait d'autant que certainement les dessins d'une nuit auraient trouvé des contradictions dans la nuit suivante, et d'achever un dessin satisfaisant dans le courant d'une seule nuit aurait été au dessus de mes forces.

1856 Oct. 30. $4^h\ 30^m$. Au Sud du trapèze je vois dans la région Huyghenienne 4 petites étoiles disposées à peu près en ligne droite. Trois de ces étoiles portent chez Herschel les numéros 88, 51 et 57, la quatrième II ne se trouve pas dans les autres catalogues.

Grandeurs estimées: 88 (11. 12)
II (12)
51 (12. 13)
57 (13)

Au nord du trapèze je reconnais l'étoile 75 (12). Point de trace de 78.

Mesures micrométriques C et II $e = 28\overset{''}{,}6$, $P = 194\overset{\circ}{,}8$
C et 75 $e = 44,5$, $P = 28,4$.

L'étoile 81 ne se trouve pas exactement à l'endroit indiqué par Herschel; mais dans le voisinage je crois pouvoir discerner deux autres étoiles de grandeur (13. 14) dont j'estime les positions $\Delta\alpha = + 35''$ $\Delta\delta = - 190''$
et $\Delta\alpha = + 60$ $\Delta\delta = - 210$.

Le dessin de la nébuleuse donné par Bond me paraît en général très exact; à l'exception du Sinus magnus qui nous présente des apparences bien différentes. Au milieu du Sinus il y a un pont nébuleux qui joint les deux bords. Ce pont (pons Schroeteri) ayant au milieu un rayon de lumière plus concentrée, ne se trouve pas chez Bond. Il est indiqué chez Herschel en forme de promontoire sortant du bord boréal du Sinus. A l'intérieur du pont, la partie boréale du Sinus magnus est encore remplie de matière nébuleuse moins intense. Entre les étoiles 123 et 133 le Proboscis major est plus large qu'il n'est indiqué chez Bond. Il se rapproche considérablement plus de 133, et la distance de son bord à 123 est un peu plus grande que dans le dessin de Bond. Ici le dessin de Herschel est plus conforme à ce que je vois aujourd'hui. L'étoile 126 se trouve exactement au bord du promontoire (promontorium Herschelii) et n'en est pas séparée par un espace noir comme il est indiqué dans le dessin de Bond. Aussi sous ce rapport le dessin de Herschel est plus conforme à la nature.

1856 Nov. 8. $4^h 0^m$. II est à peine visible, comme étoile faible de grandeur (13. 14), tandisque les autres étoiles peuvent être aperçues du premier coup d'oeil. L'étoile 57 est assez luisante pour se prêter à des mesures micrométriques exactes.

Grandeurs estimées: 88 (11. 12)
51 (12. 13)
57 (13)
II (13. 14)

Mesures micrométriques C et 57 $e = 57,0$ $P = 237\overset{\circ}{,}1$
C et 51 $e = 82,4$ $P = 246,7$.

La nébuleuse détachée de Mairan est très bien représentée chez Bond. Il y aurait seulement à remarquer que la pointe de cette nébuleuse devrait s'étendre jusqu'à l'étoile suivante 124, sans éprouver une diminution considérable de lumière. Il n'y a pas de doute que 124 soit aussi entourée de matière nébuleuse, comme c'est indiqué aussi dans les deux dessins de Herschel de 1826 et de 1837. Il est bien remarquable que, pour cette partie de la nébuleuse, le dessin de 1826 correspond mieux à ce que je vois maintenant, que la représentation postérieure. Malgré tous mes efforts je n'ai pu reconnaître l'arc lumineux qui, dans le dessin fait au Cap, entoure cette nébuleuse détachée.

Le Sinus Gentilii avec la baie qui s'étend de lui dans la région Huyghenienne vers le trapèze (Sinus Lamontii) est le mieux représenté dans le dessin de M. Liapounov. Cette baie ne cède pas beaucoup en noirceur au Sinus Gentilii.

Dans les dessins de Herschel cette baie n'est pas indiquée, et non plus dans celui de Bond, mais elle se trouve aussi dans le dessin de M. Lamont.

Les rayons qui, d'après Bond, traversent la région subnébuleuse ne pouvaient pas être aperçus aujourd'hui, mais des rayons analogues émanent de la pointe précédente du Sinus Gentilii, comme nous le voyons aussi dans le dessin de M. Liapounov. — Le cercle nébuleux qui entoure les étoiles 35 et 32 est très prononcé. Il n'existe pas dans le dessin de Bond, et celui de M. Liapounov ne s'étend que sur une partie de cette région. Dans le dessin de Herschel nous voyons encore, dans l'intérieur de ce cercle, deux arcs plus lumineux, dont je ne puis voir aujourd'hui aucune trace. — La représentation du Proboscis major est excellente chez Herschel; il me paraît cependant que le bord suivant est plus tranché encore que dans le dessin fait au Cap.

1856 Déc. 1. $5^h\ 0^m$. C'est à peine que je vois une trace de II. Sans doute elle est plus faible que 57. Jonction micrométrique entre 128 (12) et 129 (10).

$$e = 59''\!,3, \quad P = 186^\circ\!,0.$$

1857 Janv. 20. Aucune trace de II, tandisque 51 est facilement visible.

1857 Févr. 21. Aucune trace de II. Images ondulantes et diffuses.

1857 Mars 1. II distinctement reconnue, elle est à peu près du même éclat que 57. Par moments je crois apercevoir encore une autre petite étoile dans le voisinage de II. La position de ce point luisant a été estimée par moi de 5″ au nord de II, à laquelle il précède d'environ 15″. — Ce n'est que par moments que j'apercois des traces de 75. Images ondulantes, vent très fort par un froid de — 10° R.

1857 Mars 18. $7^h\ 30^m$. II est aujourd'hui plus luisante que 51 et ne cède que très peu à 88. 57 est de toute une marche de notre échelle plus faible que II. Jonction micrométrique de C et II: $e = 28''\!,8$ $P = 196^\circ\!,7$. Au commencement des observations de ce soir je croyais pouvoir reconnaître le point lumineux que j'avais noté le 1 Mars dans le voisinage de II, et j'estimais sa position par rapport à II analogue à celle de B par rapport à D, ce qui donnerait $\Delta\alpha = -17''$ $\Delta\delta = +9''$. Plus tard je n'étais plus sûr de l'existence de cette étoile, c. à d. si l'objet que je voyais était une petite étoile ou seulement de la matière nébuleuse plus concentrée. 75 n'a pu être reconnue qu'à peine; tout au plus son éclat peut être estimé égal à celui de 57. Aucune trace de 78. La baie Lamont, aux bords de laquelle se trouvent les deux étoiles 51 et 57, est aujourd'hui remplie de matière nébuleuse, de sorte qu'elle ne contraste que très peu avec les autres parties de la région Huyghenienne, tandisque le Sinus Gentilii lui-même est parfaitement sombre. Le pont Schroeter présente aujourd'hui un éclat uniforme, sans lumière concentrée vers le milieu. Les étoiles 76, 80 et 84 se trouvent dans un lac noir de forme oblongue (lacus Lasselii), 89 est déjà entourée de matière nébuleuse assez dense.

1857 Mars 20. $7^h\ 48^m$. Jonction micrométrique de C et F par un grossissement de 412 fois.

$$e = 4''\!,0 \quad P = 124^\circ\!,5$$

F est de toute une grandeur plus faible que *E*.

Succession en grandeur des petites étoiles de la région Huyghenienne: II, 88, 51, 75, 57 = ad II, 78?

II est donc aujourd'hui plus luisante que toutes les autres étoiles. ad II est le petit objet remarqué le 1 et le 18 Mars dans le voisinage de II. Aujourd'hui cet objet offre parfaitement des apparences de nature stellaire. L'existence de 78 est encore douteuse, ce n'est que par moments que je crois pouvoir l'apercevoir. Aucune trace que l'étoile 51 soit double.

1857 Mars 23. $8^h 20^m$. Succession en grandeur: 88, 51, II = 75, 57. Cette dernière étoile n'est visible que par moments. L'éclat de II = 75 s'approche plus de celui de 51 que de 57. La sixième étoile du trapèze *F* est aujourd'hui de très près égale en éclat à *E*.

Au sud du trapèze deux masses globulaires se présentent aujourd'hui très distinctement dans la région Huyghenienne. Des mesures micrométriques donnent les positions suivantes de ces masses par rapport à *C*:

$$e = 68''\!,1 \qquad P = 171^\circ\!,7$$
$$106,5 \qquad 164,2$$

Évidemment la première de ces masses est identique avec celle que M. Liapounov a designée par b_0 (pag. 74), la seconde avec a_0. Cependant les différences de 8° dans l'angle de position du premier objet et de $5''\!,4$ dans la distance de l'autre, sont assez surprenantes. Mais ce qui me frappe encore plus c'est que dans mon journal j'ai désigné le premier objet, comme la masse la plus précise et la plus luisante de toute la région, et que son intensité surpasse considérablement celle de l'autre objet qui, de son côté, est plus étendu que le premier — tandisque M. Liapounov dit exactement le contraire par rapport à l'intensité des deux masses b_0 et a_0.

1857 Mars 24. $8^h 30^m$. Succession en grandeur: 51, 88, 57, II = 75, 78.

Aujourd'hui 51 est sans doute plus luisante que 88. Les étoiles II et 75 sont tant soit peu plus faibles que 57. L'existence de 78 est décidée; par moments je vois cette étoile très distinctement et j'estime sa position par rapport à *D* égale à celle de *D* par rapport à *C*, ce qui donne pour 78: $\Delta\alpha = +24''\!,0$, $\Delta\delta = +13''\!,2$, position qui s'accorde assez bien avec les indications des autres astronomes.

Dans les environs de 75 il y a aujourd'hui une condensation très forte de matière nébuleuse. Aussi le pont Schroeter présente aujourd'hui un point de lumière très concentrée dans son milieu. Près de l'endroit où ce pont touche le bord boréal du Sinus, mais un peu suivant, on voit distinctement une baie étroite qui s'étend dans la direction du lac Lassell. Ce lac, de forme oblongue, s'étend encore considérablement au delà de 84 dans la direction de la baie indiquée. Par moments il m'a paru comme si la baie indiquée et le lac soient réunis entre eux par un canal étroit qui passe près de l'étoile luisante 87. Cependant je n'ai pas obtenu la conviction qu'il n'y existe une interruption dans ce canal.

1857 Sept. 2. $2^h\,20^m$. A cause du crépuscule et de brouillards, les masses nébuleuses ne se présentent pas assez distinctement pour y discerner des particularités, mais les petites étoiles se voient assez bien pour fixer la succession suivante de leur éclat: 88, 75, 51, II.

75 ne cède que très peu à 88. II a été distinctement reconnue tandisqu'il n'y avait pas de trace de 57 et de 78. *F* est aujourd'hui décidément plus luisante que *E*, à peu près de toute une grandeur. — Par moments je soupçonne l'existence d'une petite étoile dans la prolongation de la ligne qui joint *B* à *D*, du côté précédent, à peu près à la distance de 20″.

1857 Sept. 24. $2^h\,0^m$. Succession en grandeur: 88, 75, 51 = II, 57.

Aucune trace de 78. Aussi les étoiles 82 et 91 ne pouvaient pas être reconnues. En revanche je vois encore l'objet remarqué le 2 Sept. dans la prolongation de *B* à *D*, mais pas assez distinctement pour bien fixer sa position.

La masse nébuleuse a le plus d'intensité au nord de 75 à la distance d'environ une minute. Le canal qui s'étend du lac Lassell vers le Sinus magnus se présente aujourd'hui très distinctement, particulièrement du côté du Sinus. Mais il paraît qu'il est interrompu aux environs de 87. — La baie Lamont peut-être discernée, mais elle est remplie de matière nébuleuse. L'espace entre la nébuleuse de Mairan et la région de Picard est aujourd'hui remplie de matière nébuleuse, de sorte que certainement il n'y a pas de fond noir entre ces deux objets.

1857 Oct. 24. $2^h\,10^m$ — $4^h\,0^m$. Images ondulantes. Succession en grandeur: 88, 51, 57, 75. Par moments je crois apercevoir II. Aucune trace de 78. Au nord de 70 il y a une petite étoile III[1]) de 13me grandeur, que je n'ai pas aperçue auparavant. Elle est située dans la prolongation de *B* à 70 à la distance d'environ 9″. Avec cela sa position, par rapport à *C*, serait $\Delta\alpha = +\ 7''\!,5$, $\Delta\delta = +\ 107''\!,2$. En éclat elle égale 57. — L'étoile $\gamma_{,,,}$ de Liapounov, notre IV, ne se voit qu'à peine, elle est plus faible même que III.

Une tache noire circulaire (lacus Secchii) de 15″ de diamètre précède 70 un peu vers le Sud. Je ne me rappelle pas l'avoir noté auparavant. Aussi aucun autre astronome ne l'indique dans son dessin. Sa position est fixée par les directions observées entre le centre de cette tache et les étoiles 70 et *C*, que je trouve respectivement de 244°,6 et 325°,0. Il s'en suit pour le centre de la tache: $\Delta\alpha = -\ 50''\!,4$, $\Delta\delta = +\ 71''\!,6$. La baie Lamont paraît aujourd'hui bien sombre; cependant on y remarque encore des traces de matière nébuleuse.

1857 Oct. 26. $5^h\,0^m$ — $5^h\,40^m$. Succession en grandeur: 88, 51 = 75, 57 = III, II.

L'étoile II a été distinctement reconnue, mais elle se trouve presque à la limite de visibilité par un ciel assez favorable. L'éclat de IV a augmenté considérablement depuis avant-hier; elle est aujourd'hui facilement visible, du même éclat que 51. Par moments je

1) Cette étoile III est représentée dans le dessin de M. Lassell, mais sa position n'est pas indiquée, ni dans son catalogue, ni dans ceux de Herschel ou de Bond.

la juge même plus luisante que l'étoile voisine 117. La position de III, telle qu'elle est estimée avant-hier, me paraît très exacte.

Le lac Secchi présente les mêmes apparences qu'avant-hier, à la seule différence que ses bords sont aujourd'hui moins définis. La baie Lamont est remplie de matière nébuleuse. Le Sinus Gentilii n'est séparé que par un pont étroit d'un espace sombre plus boréal, qu'on trouve indiqué dans le dessin de Bond (palus Bondii), mais qui ne paraît pas avoir été remarqué par Herschel. Le pont Schroeter est en contact avec le bord austral du Sinus magnus, au moins je ne puis pas y découvrir une interruption. La concentration de la lumière au milieu du pont me paraît aujourd'hui moins forte qu'ordinairement. Le lac Lassell est presque parfaitement noir, mais il n'y a pas de trace du canal qui joint ce lac avec le Sinus magnus. — La nébulosité au nord de 75 est aujourd'hui très peu distincte

1857 Oct. 27. $2^h\,30^m$ — $5^h\,0^m$. Succession en grandeur: 88, 51, 75, 57 = IV III, II.

Mesures micrométriques: *C* et *F* $e = 4''\!,47$ $P = 130^\circ\!,4$
A et *E* $e = 4,71$ $P = 354,4$

F est sans doute plus luisante que *E*.

Le lac Secchi a les bords très peu définis, mais on peut le reconnaître encore sans difficulté. — Du canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus je crois apercevoir par moments l'èxtrêmité australe, mais pas bien distinctement. La baie Lamont est remplie de matière nébuleuse. Un canal étroit joint le Sinus Gentilii avec l'espace obscur boréal (palus Bondii). Hier je ne l'ai pu reconnaître, mais aujourd'hui je le vois très distinctement.

1858 Févr. 1. Par un ciel imparfaitement transparent je ne vois que les étoiles 88, 51 et 75. Aucune trace de 57, II et 78. La tache noire (lac Secchi) se présente encore comme en automne passé.

1858 Févr. 11. $5^h\,0^m$. Succession en grandeur: 88, 75, 51, 57 = III.

75 ne cède que très peu en éclat à 88. La différence entre 75 et 51 est considérablement plus grande. La dernière étoile ne diffère pas beaucoup de 57. II n'a pu être reconnue distinctement. IV est très faible, certainement elle n'atteint pas l'éclat de 57.

Des détails sur la distribution de la matière nébuleuse ne peuvent pas être donnés avec exactitude à cause de la forte ondulation des images. Le pont Schroeter me paraît être en contact avec le bord austral du Sinus magnus. Le canal qui mène au lac Lassell a été reconnu, mais ne peut pas être poursuivi tout le long.

1858 Févr. 12. $5^h\,40^m$. Images très ondulantes. Ordre successif des grandeurs: 88 = 51, 75, IV, 57, II. L'étoile II est plutôt soupçonnée que distinctement vue.

1858 Févr. 23. $5^h\,35^m$. Le clair de Lune empêche de faire des observations sur la distribution de la matière nébuleuse. Images ondulantes. Ordre successif des grandeurs: 88, 51, 75, II, 78, 57, III.

IV ne fut pas reconnue avec sûreté; elle est donc encore plus faible que III. Aussi l'étoile 91 ne pouvait pas être reconnue. 75, II et 78 sont à peu près du même éclat.

Jonction micrométrique: *D* et 78, $e = 22''\!,6$ $P = 82^\circ\!,1$, d'où nous déduisons par rapport à *C*,

$$\Delta\alpha = +34''\!,5 \quad \Delta\delta = +9''\!,7$$

1858 Mars 26. $7^h\,10^m - 7^h\,35^m$.

Mesures micrométriques:	*C* et *A*	$e = 13''\!,33$	$P = 312^\circ\!,1$	Grossissement de 315 fois.
	C et *D*	13,39	57,3	
	C et *B*	17,01	345,2	
	A et *E*	4,06	354,4	

A $8^h\,25^m$ le crépuscule est encore trop fort pour admettre des observations sur l'éclat relatif des petites étoiles. Il n'y a que trois de ces étoiles nommément 88, 51 et 57, que je puis reconnaître avec sûreté.

1858 Oct. 28. $5^h\,30^m$. Succession en grandeur: 88 ≐ 51, 75, 78, 57, II.

75, 78 et 57 sont de très près du même éclat. III ne pouvait pas être reconnue avec sûreté. *F* est considérablement plus faible que *E*. Des nuages empêchaient la continuation des observations.

1859 Févr. 7. Malgré des images très ondulantes, le canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus se présente aujourd'hui très distinctement, sans aucune interruption.

1859 Févr. 24. Très-mauvaises images. Je ne vois avec facilité que 51 et 88. Après ces étoiles je vois le mieux 78, mais 57 et II ne furent reconnues que par moments et cela encore avec peu de sûreté. Aucune trace de 75.

1859 Févr. 25. $6^h\,10^m$. Ordre successif des grandeurs: 88 = IV, 51, II, 57, III, 75. — 78 ne fut pas reconnue. IV est peut-être même plus luisante que 88.

1859 Févr. 27. 7^h. Bonnes images. Succession en grandeur: 88 = 51, II, 75, 57. Par moments je crois voir III, mais pas avec sûreté. 78 invisible.

1859 Févr. 28. $5^h\,50^m$. Succession en grandeur: 88, 51, 75 = II, 57. La dernière étoile très faible. 78 et III invisibles. Le lac Secchi me paraît aujourd'hui beaucoup moins sombre qu'autrefois. En revanche il y a une tache très noire près du trapèze, que je n'ai pas remarquée précédemment. Elle suit le trapèze un peu vers le Sud à une distance de peu de secondes de la ligne *DC*. Le trapèze lui-même est entouré de matière nébuleuse très condensée. La baie Lamont me paraît aujourd'hui plus sombre que d'ordinaire.

1860 Mars 5. Succession en grandeur: 51, 88, II = 75, 57. Aucune trace de 78.

1861 Mars 9. $6^h\,0^m - 8^h\,0^m$. Ordre successif des grandeurs: 51, 88, 75, II, 57 = IV = 91, III. 78 invisible. *E* est aujourd'hui considérablement plus luisante que *F*.

Mesures micrométriques. Direction de 81 (gr. 13) par rapport à	104 =	260°,4
» »	93	201,5
» »	103	300,3

$$16 \text{ et } 34, \quad e = 324''\!,08 \quad P = 294^\circ\,45'.$$

Une petite étoile (12. 13) que je suppose être 15, précède 16 vers le nord. Je trouve sa direction par rapport à 16 = 302°,2, par rapport à 18 = 213°,3. Il y a encore d'au-

tres étoiles très faibles dans le voisinage, qui ne sont pas déterminées parce que cette partie de la nébuleuse n'offre pour le moment aucun intérêt.

Les environs du trapèze sont remplis de matière nébuleuse très condensée, de sorte qu'ils ne cèdent que très peu aux plus luisantes parties de la région Huyghenienne.

L'étoile 126 que nous voyons placée chez Herschel un peu vers le Sud de la pointe du promontoire du Proboscis major (Promontorium Herschelii) et que Bond a dessinée sur le parallèle de ce promontoire, à la distance d'une dixaine de seconde, se trouve aujourd'hui décidément sur la pente boréale du promontoire, exactement sur la limite de la nébulosité. Elle suit maintenant la pointe extrême de plusieurs secondes.

1861 Mars 15. $6^h\,40^m - 8^h\,0^m$. Bonnes images. *F* de toute une marche de notre échelle des grandeurs plus faible que *E*.

Mesures micrométriques:	*C* et *F*	$e = 4\rlap{.}''02$	$P = 122\rlap{.}^\circ3$	Grossissement de 412 fois.
	A et *E*	4,24	353,4	

Succession en grandeur: 51, 88, 75, 57, II = III. Les deux dernières étoiles très difficile à voir. Aucune trace de 78. IV = 51, facile à voir, considérablement plus forte que Mars 9.

Près de 81 je crois voir encore une petite étoile sur l'intersection des lignes 103—81 et 93—53. Mais peut-être cet objet n'est qu'une agglomération locale de matière nébuleuse[1]). A l'endroit où M. Lamont place son étoile 7' je vois aujourd'hui une lumière nébuleuse très concentrée, mais qui certainement n'a pas les apparences de nature stellaire. La position de 126 par rapport au promontoire Herschel, telle qu'elle est décrite le 9 Mars, est très exacte.

Les deux canaux se présentent aujourd'hui très distinctement. Le pont Schroeter a aujourd'hui très peu de lumière concentrée à son milieu. La lumière de la nebula oblongata est aujourd'hui très faible, il n'y a pas d'intervalle parfaitement noir entre elle et le Proboscis major. Le trapèze est entouré d'une matière nébuleuse très forte, et la tache sombre le suit de la même manière comme elle a été observée le 28 Fév.

1861 Mars 27. $8^h\,10^m - 9^h\,10^m$. Images tranquilles. *F* est encore d'à peu près toute une grandeur plus faible que *E*.

Mesures micrométriques:	*C* et *F*	$e = 3\rlap{.}''39$	$P = 124\rlap{.}^\circ6$
	A et *E*	4,00	352,5

1) Les alignements précédents donnent pour l'objet observé dans le voisinage de 81: $\Delta AR = +21\rlap{.}''1, \Delta\delta = -164\rlap{.}''5$. Herschel assigne à 81 $\Delta AR = +40\rlap{.}''5$, $\Delta\delta = -155\rlap{.}''8$, tandisque nos mesures du 9 Mars font $\Delta AR = +56\rlap{.}''8$, $\Delta\delta = -191\rlap{.}''9$. La position Herschelienne s'accorde donc beaucoup mieux avec celle de l'objet dont l'existence n'a été que soupçonnée aujourd'hui. Si cette identité était démontrée il s'en suivrait que l'étoile considérablement moins faible observée le 9 Mars a été surpassée par Herschel, ou bien que les étoiles en question sont toutes les deux sujettes à des changements considérables d'éclat. Mais en considérant que ces suppositions ne sont pas encore suffisamment prouvées et que, pour les objets d'une faiblesse extrême, il faut admettre des erreurs plus fortes de l'estime, que pour les objets plus luisants, je crois devoir donner pour le moment la préférence à l'opinion que l'étoile du 9 Mars soit identique avec le № 81 de Herschel. Sans doute ces deux objets méritent d'être poursuivis soigneusement.

Succession en grandeur: 88 = 51, 75, 57 = IV, III, II.

III était extrêmement faible, mais par moments je l'ai distinctement reconnue. L'existence de II a été plutôt soupçonnée. Aucune trace de 78. L'objet observé le 15 Mars dans le voisinage de 81 me paraît être de la matière nébuleuse plus condensée, mais pas une étoile.

Le pont Schroeter joint les deux bords du Sinus magnus, sans lumière plus condensée au milieu. Le canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus peut-être poursuivi dans toute son étendue; il me paraît maintenant plus large que précédemment. En revanche le canal entre le Sinus Gentilii et le palus Bondii est interrompu par des masses nébuleuses assez luisantes. La baie Lamont peut-être reconnue, mais elle est remplie de matière nébuleuse et le demi-cercle luisant qui l'entoure ordinairement (Hemicyclium Liapunovii) ne se voit qu'à peine. Le trapèze se trouve au milieu d'une masse nébuleuse très luisante; une tache presque noire touche de très près la ligne *CD* en s'étendant jusque dans le voisinage de 88.

1861 Avr. 4. $9^h\ 15^m$. Par un ciel extraordinairement transparent quelques étoiles se voient encore très distinctement malgré leur petite élévation et l'intensité du crépuscule qui détruit presque toutes les traces de la nébulosité.

Ordre successif des grandeurs: 88, 51, 57 = 75, IV, II.

L'éclat de 57 et 75 ne cède que très peu à celui de 51. IV est considérablement plus faible que 57. J'ai quelque difficulté à voir distinctement *F* tandisque *E* se voit facilement. 78 et III invisibles.

1861 Sept. 27. $3^h\ 0^m$.

Succession en grandeur: 88, 51, 75 = II, 57. L'existence de IV soupçonnée, 78 et III invisibles. $F = E$.

La baie Lamont est aujourd'hui remplie de matière nébuleuse très forte, de sorte qu'on la reconnaît à peine. L'hémicycle Liapounov a presque entièrement disparu. Le pont Schroeter joint en apparence les deux bords du Sinus magnus; à l'intérieur du pont tout l'espace est couvert d'une masse nébuleuse assez intense, de manière que M. Winnecke, qui pour la première fois regardait la nébuleuse par le grand réfracteur, croyait d'abord que le Sinus magnus ne s'étendait que jusqu'au pont. L'étoile 110 touche aujourd'hui le bord du Proboscis major, et 126 est décidément sur la pente boréale du promontoire Herschel.

Pendant que l'impression de ce mémoire avançait, j'ai fait encore les observations suivantes. En général le dernier hiver a été chez nous très peu favorable aux observations astronomiques.

1861 Déc. 2. $6^h\ 15^m - 7^h\ 15^m$.

Succession en grandeur: 88, 51, II, 75, 57.

L'existence de 78 et III soupçonnée par moments. Également je crois avoir aperçu par moments IV; certainement cette étoile est aujourd'hui beaucoup plus faible que 57. *F* est d'une demi-grandeur plus faible que *E*.

Le palus Bondii est aujourd'hui très sombre, mais je ne puis pas reconnaître le canal qui le joint avec le Sinus Gentilii. Au contraire le canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus paraît aujourd'hui très large, mais en même temps moins sombre que d'ordinaire. Le lac Secchi a les contours très mal définis. La baie Lamont est aujourd'hui moins étendue, mais d'une noirceur assez intense. Le sommet du promotoire Herschel précède l'étoile 126 de plusieurs secondes, ayant en même temps une déclinaison plus australe de 20″. Aussi dans les parties boréales les apparences du Proboscis major diffèrent aujourd'hui essentiellement de celles que nous offre le dessin de Sir J. Herschel. Tout le Proboscis paraît avoir fait un mouvement vers l'Ouest et le promontoire près de l'étoile 117 a presqu'entièrement disparu. En tirant une ligne droite par les deux étoiles θ'' et 110, je trouve que la distance de θ'' à la limite suivante de la région Huyghenienne (ligne *AB* de M. Liapounov) se rapporte à la distance de 110 au Proboscis, comme 1 à 1,5, tandis que le dessin de Herschel fait ce rapport au moins 1 : 4.

Le pont Schroeter est, dans toute son étendue, d'un éclat uniforme, plutôt faible; mais il traverse tout le Sinus magnus. Le trapèze est plongé dans une masse nébuleuse bien intense; la tache sombre observée en d'autres occasions du côté suivant du trapèze ne peut guères être reconnue aujourd'hui.

1861 Déc. 29. $5^h\ 30^m - 7^h\ 0^m$. Images ondulantes, atmosphère très transparente.

Succession en grandeur: 88, 51, II, 57.

L'existence de 75 fut soupçonnée par moments, les autres étoiles ne sont pas distinctement reconnues. Le pont Schroeter joint les deux bords du Sinus magnus, sa lumière est considérablement plus condensée vers le milieu. A l'intérieur du pont, le Sinns est parfaitement noir du côté Nord; du côté Sud, au contraire, il y a beaucoup de matière nébuleuse. La baie Lamont se voit avec facilité, mais elle est remplie d'une legère matière nébuleuse; à son embouchure dans le Sinus Gentilii, il y a aujourd'hui un fil de lumière plus intense, qui, en forme de pont, sépare les deux baies. Ce pont n'a jamais été aperçu par moi auparavant, malgré toute l'attention que j'ai vouée en toute occasion à cette partie de la nébuleuse.

Le trapèze est plongé dans une masse nébuleuse très intense; aujourd'hui la tache noire qui suit le trapèze se voit distinctement, mais elle est moins étendue qu'autrefois, où je l'ai vu s'étendre jusqu'aux environs de l'étoile 88.

Les apparences du canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus comme le 2 Déc., l'autre canal ne se voit pas.

La nébuleuse détachée de Mairan présente aujourd'hui quelques apparences extraordinaires. L'étoile luisante 108 est située très excentriquement dans la partie la plus brillante de la nébuleuse; en revanche il y a, presqu'exactement au centre, à une vingtaine de secondes au Sud de 108, un autre point luisant qui a tout à fait les apparences d'une petite étoile, dont l'existence n'est indiquée par aucun autre astronome. En outre il y a dans cette partie, représentée chez Herschel, Bond et Liapounov, comme une tache de forme

circulaire qui entoure l'étoile 108, une inflexion très forte du côté suivant. C'est une baie noire qui s'étend jusqu'à l'étoile 108 elle-même. Aussi l'appendice lumineux qui joint cette nébuleuse avec l'étoile 124 (voir le dessin de Bond) est interrompu de son côté suivant à environ deux tiers de la distance entre 108 et 124.

Les apparences du Proboscis major sont de très près les mêmes que le 2 Déc., mais les contours sont moins définis dans le coin boréal. De la matière nébuleuse de forte intensité s'étend même au delà de 110.

1862 Mars 6. $6^h\ 0^m$. Vent très fort, images ondulantes.

Succession en grandeur: 88 = 51, II, 78, 57 = IV.

L'éclat de II ne cède que très peu à celui de 51. 78 facilement visible, 75 et III pas reconnues; $F = E$.

La baie Lamont est très sombre. Le pont Schroeter a de la lumière fortement concentrée au milieu, mais il n'atteint pas le bord Sud du Sinus.

1862 Mars 21. $8^h\ 0^m — 8^h\ 30^m$.

Succession en grandeur: 88 = 51, II = 75, 57 = IV.

Aucune trace de III et de 78.

L'existence d'une petite étoile fut soupçonnée à la distance de 20″ de II, dans la direction de l'étoile 48.

Le canal entre le lac Lassell et le Sinus magnus visible dans toute son étendue, mais mal défini. Le canal entre le palus Bondii et le Sinus Gentilii est interrompu en différents endroits par des masses lumineuses. La baie Lamont s'est retrécie en apparence; au centre elle est bien noire, mais les bords sont couverts de matière nébuleuse; son embouchure dans le Sinus Gentilii est en partie fermée par un fil lumineux. La tache noire qui suit le trapèze se voit très distinctement, son étendue me paraît plus petite qu'autrefois.

1862 Mars 22. $7^h\ 45^m$.

Succession en grandeur: 51, 88 = II, 75, 57 = IV.

La petite étoile soupçonnée hier dans le voisinage de II peut être aperçue encore aujourd'hui; mais l'éclat de l'atmosphère n'est pas assez favorable pour décider si c'est effectivement une étoile ou une concentration locale de matière nébuleuse. Le crépuscule est encore trop fort pour admettre des observations satisfaisantes sur l'éclat relatif des différentes parties de la nébuleuse.

§ 29. Considérations sur les observations précédentes.

L'extrait précédent de mon journal d'observations contient sans doute des indications très fortes de changements dans l'état de la nébuleuse. Néanmoins je suis bien loin de prétendre que tous les changements notés soient élevés au dessus de tout doute. Au contraire, en exercant une critique sevère il n'y reste que très peu qui, à mes propres yeux, soit bien prouvé, je dirai même il n'y a rien de prouvé par rapport à des changements dans la né-

buleuse elle-même. Les déceptions dans ce genre d'observations sont tellement nombreuses qu'on ne peut pas être assez sur ses gardes dans ce qu'on avance comme des faits établis. Malgré la bonne volonté de se tenir libre de toute préoccupation, l'imagination, supportée dans ces cas par l'insuffisance de nos moyens d'observation et par l'effet de l'état variable de l'atmosphère, nous entraîne facilement à voir ce que nous voulons voir ou plutôt a ce qui s'accorde le mieux avec nos pensées intimes et d'un autre côté à négliger de noter ce qui paraît s'opposer à nos vues. Tant que les observations ne seront pas confirmées par d'autres observateurs indépendants, ou qu'une loi ne soit découverte dans les phénomènes observés, la réalité des changements remarqués doit en général rester suspecte. En effet il n'y a que très peu de phénomènes de nature assez prononcée pour ne pas être l'objet d'un doute de la part de l'observateur lui-même. A cette classe de phénomènes doit être comptée la disparition d'une étoile qui, en d'autres occasions, a été vue avec facilité, ou sa réapparition après la disparition. C'est pourquoi dans notre cas je crois devoir attribuer le plus de poids aux observations qui traitent de la variabilité dans l'éclat des étoiles situées dans la partie centrale de la nébuleuse. Voici d'abord le résumé de ces observations.

La partie centrale de la nébuleuse, qui par préférence a été l'objet de mes études, comprend presque toute la région Huyghenienne et quelques parties adjacentes des régions de Picard et de Derham, selon la notation introduite par Sir J. Herschel dans son Mémoire de 1826. L'aire examinée de cette manière ne s'élève guères en total à 8 minutes carrées. Sur cet espace nous avons reconnu distinctement 15 étoiles, nommément les 4 étoiles *A*, *B*, *C*, *D* qui forment le trapèze proprement dit, les deux étoiles voisines du trapèze *E* et *F*, la première découverte par M. W. Struve en 1826, la seconde par Sir John Herschel en 1832, et en outre les petites étoiles 51, 57, II, 70, III, 75, 78, 88, 91, parmi lesquelles il n'y a qu'une seule 70 de grandeur (9. 10), toutes les autres étant inférieures à la grandeur (11), même dans leur plus grand éclat. Dans mes observations je n'ai pas voué d'attention particulière à l'éclat des étoiles du trapeze qui sont toutes trop luisantes pour être comparées avec les autres étoiles vues en même temps dans le champ de la lunette. Je n'ose donc rien affirmer par rapport à ces étoiles, excepté qu'en général elles ont conservé toujours leur éclat relatif à tel point qu'aucun changement m'a frappé; ce qui, je crois, aurait eu lieu si l'une ou l'autre de ces étoiles avait changé son éclat de toute une marche de notre échelle des grandeurs. En omettant donc ces quatre étoiles, il nous reste à discuter sur la variabilite de 11 étoiles. Parmi ces étoiles un changement de l'éclat relatif s'est manifesté d'abord entre *E* et *F*. Il suffit de comparer dans ce but les observations du printemps 1857 avec celles de l'automne de la même année. Dans le premier cas *F* a été noté de toute une grandeur plus faible, dans le second cas de toute une grandeur plus forte que *E*, et des remarques analogues ont été faites en différentes autres occasions. Il n'y a donc pas de doute qu'au moins une de ces deux étoiles soit sujette à des changements considérables d'éclat, mais laquelle des deux, cela reste encore un peu incertain. Cependant il paraît que c'est à *F* qu'il faut attribuer en majeure partie la variabilité indiquée. En faveur de cette supposition

parle aussi la circonstance que, même après la découverte de Sir J. Herschel, mon père n'a jamais pu discerner cette étoile à Dorpat, tandis qu'il mesurait *E* avec facilité et que plus tard *F* a été distinctement reconnue par le réfracteur de Cazan. Mais, si je ne me trompe, aussi *E* n'est pas tout à fait exempt de variabilité. Au moins je me rappelle qu'à différentes reprises je me suis étonné de ce que cette étoile a pu être mesurée à Dorpat, tant elle offrait de difficulté à l'observation même dans notre réfracteur. — De différents côtés on a fait la supposition que ces deux étoiles soient, pour ainsi dire, de nouvelle formation. Cette supposition ne me paraît pas encore suffisamment fondée. Tant qu'un changement progressif de l'éclat d'une de ces étoiles ne sera constaté (et certainement *E* n'offre pas d'indications de changement progressif), nous devons admettre que leur apparition est due uniquement aux progrès dans la fabrication des instruments optiques. Néanmoins il reste bien surprenant que Sir William Herschel, malgré tous les soins qu'il a voués à l'étude de cette nébuleuse, n'a jamais aperçu, par ses grands réflecteurs, ni *E* ni *F*, qui toutes les deux sont maintenant beaucoup plus faciles à reconnaître que bon nombre d'autres objets célestes dont nous devons la découverte à lui.

Pour les autres petites étoiles de la partie centrale, à l'exception de 70 et 91, j'ai tâché, à chaque occasion favorable, de fixer soigneusement l'ordre successif de leurs grandeurs. La comparaison de ces listes nous montre que, parmi les 7 étoiles examinées, il n'y a guères une seule qui n'ait montré des traces de variabilité et que plusieurs d'entre elles sont très considérablement variables. Il paraît que, parmi ces étoiles, 88 a conservé le plus constamment son éclat. Cette étoile occupe presque toujours la première place dans notre liste. C'est pourquoi je me servirai d'elle comme point de repère pour apprécier les changements qui se sont opérés dans l'éclat des autres. M. Liapounov estime 88 de grandeur 12,0, moi je l'ai estimé en général 11,5. Il s'en suit que 88 est plutôt au dessus de 12,0, qu'au dessous, et que nous n'exagérons pas son éclat en adoptant pour elle la dite valeur de 12,0. Avec cela et en admettant que les dernières étoiles distinctement visibles dans le réfracteur de Poulkova, sont de grandeur 13,5, les observations précédentes indiquent les limites suivantes des changements des autres étoiles.

51	s'élève	jusqu'à	11,9	et tombe	jusqu'à		12,5
57	«	«	12,5	«	«	«	13,5
II	«	«	11,8	«	«	«	l'invisibilité.
III	«	«	12,5	«	«	«	«
75	«	«	12,0	«	«	«	«
78	«	«	12,5	«	«	«	«

Par rapport à l'étoile 91, située déjà un peu en dehors de la partie la plus luisante de la région Huyghenienne, mes observations sont très incomplètes. Je puis dire seulement qu'en différentes nuits j'ai cru l'avoir aperçu distinctement comme étoile de gr. 13,5, et qu'en d'autres nuits également favorables, elle m'a tout à fait échappé. Il y a donc aussi pour cette étoile des indications assez fortes de variabilité.

Pour trois des étoiles II, 75 et 78, nos observations indiquent encore les particularités suivantes. Il reste très long-temps à la limite de visibilité dans notre réfracteur et la période de son éclat supérieur n'est que de courte durée. 75 au contraire conserve très long-temps son maximum d'éclat et ne disparaît que pour très peu de temps. 78 enfin est d'ordinaire invisible chez nous et ne se montre distinctement que peu de jours de suite.

Quelque peu précises que soient les estimations précédentes, par rapport à la limite supérieure ou du plus grand éclat, il est évident que, même en donnant une largeur presque outrée aux déceptions admissibles, au moins les quatre étoiles II, III, 75 et 78 sont sujettes à des changements très considérables d'éclat. En considérant maintenant que le nombre total d'étoiles variables qu'à l'époque actuelle nous connàissons au ciel, ne s'élève guères à une centaine, le fait, que nous avons ici quatre étoiles variables réunies sur un espace de peu de minutes carrées, justifierait à lui seul la supposition que l'agglomération locale de ces objets curieux n'est pas produite par le seul hazard. Cette supposition gagne encore un appui énorme dans la circonstance que l'espace, où se trouvent ces étoiles, est exactement la partie centrale de la plus merveilleuse de toutes les nébuleuses du ciel, nébuleuse qui, par ces formes bizarres, éveille des idées d'une masse chaotique qui n'est pas encore parvenue à son état d'équilibre. Il serait donc tout naturel de regarder ces phénomènes comme dépendants de la nature de la nébuleuse et nous aurions ici des preuves évidentes de variabilité dans ces corps mystérieux. Cependant il paraît qu'en toute rigueur aujourd'hui ces conclusions seraient encore prématurées. En effet il leur manque encore, pour être parfaitement justifiées, la preuve que la variabilité de l'éclat des étoiles n'est pas un phénomène beaucoup plus universel, que nous le pensons aujourd'hui. Nous devons donc attendre, avant de nous prononcer définitivement, que les recherches sur les étoiles variables aient conduit à des données plus précises sur leur nombre et le degré de variabilité des étoiles en général et particulièrement des étoiles minimes. A l'état actuel de nos connaissances concernant les étoiles variables, cette restriction pourrait paraître extrêmement rigoureuse. C'est pourquoi je dois ajouter qu'elle a été introduite ici de l'avis de M. Argelander, que nous aimons à regarder comme la plus haute autorité vivante dans cette matière.

Lorsqu'en automne 1856 j'avais remarqué la variabilité de l'étoile II, je tâchais d'abord de déterminer la périodicité de ce phénomène. Dans cette tâche je n'ai pas réussi, ni pour cette étoile, ni pour les autres dont la variabilité a été constatée plus tard. Sans doute nos observations sont trop souvent interrompues pour admettre des conclusions tant soit peu satisfaisantes sur ce point. Peut-être des périodes se manifesteront-elles lorsque les observations seront continuées régulièrement dans un climat plus favorable et sans doute cela serait un grand pas en avant. Mais il paraît que, dans ces cas, l'espoir de découvrir des périodes n'est que faible, dès que nous admettons qu'ici la variabilité est en dépendance de la nature inconnue de la nébuleuse. En revanche on parviendra peut-être à dé-

couvrir avec le temps que les différents états de visibilité des petites étoiles coïncident plus ou moins avec de petites nuances dans les apparences de la nébuleuse.

En dehors de la partie centrale de la nébuleuse nous n'avons pu constater la variabilité de l'éclat que pour une seule étoile. C'est l'étoile γ''' de M. Liapounov, observée également par M. Lassell, et que nous avons désignée par IV. Sa variabilité explique parfaitement pourquoi cette étoile ne se trouve pas dans le catalogue de Herschel. D'après mes observations il paraît que les limites de grandeur entre lesquelles son éclat varie, seront à peu près 11,5 et 13,5. Peut-être même elle descend jusqu'à l'invisibilité dans notre lunette. Au moins il a été noté une fois (1858 Févr. 23) qu'elle n'a pu être reconnue avec sûreté, tandisque toutes les autres petites étoiles se présentaient avec assez de facilité. Mais comme ce jour-là les images etaient ondulantes, cette observation isolée ne doit pas être regardée comme décisive. — Des traces de variabilité ont été remarquées aussi dans l'étoile 81.

Passons maintenant aux observations concernant la distribution et l'éclat de la matière nébuleuse elle-même. Évidemment elles n'accusent presque aucun changement de forme, mais bien des fluctuations dans l'éclat des différentes parties. L'impression générale que j'ai gagnée par ces observations est que la partie centrale de la nébuleuse se trouve dans un état d'agitation continuelle, comme la surface d'une mer. Ici je me bornerai à diriger l'attention des astronomes sur les particularités suivantes:

a) Sir J. Herschel a placé le trapèze dans un espace presque vide de matière nébuleuse. En général je suis d'accord avec lui sur ce point, mais il y a eu des nuits, surtout en printemps 1861, où la nébulosité en dedans du trapèze et dans son voisinage immédiat m'a paru tout aussi forte, que dans les autres parties les plus brillantes de la région Huyghenienne. Cela me paraît prouver que l'observé vacuum n'est pas uniquement produit par l'effet du contraste. Dans des nuits où il y avait plus de masse nébuleuse en dedans du trapèze, j'ai vu à différentes reprises une tache considérablement plus sombre, qui s'étendait à l'Est du trapèze quelquefois jusque dans les environs de l'étoile 88. Cette tache n'est indiquée chez aucun des autres observateurs. Herschel et Bond indiquent au contraire à l'endroit de cette tache une condensation plus forte de la matière nébuleuse.

b) Sinus Lamontii. Sur cette baie l'attention a été dirigée déjà par Sir J. Herschel qui en conteste l'existence. (*Cape obs.* pag. 32). Elle n'est représentée, ni dans son dessin, ni dans celui de Bond. Mais M. Liapounov l'a vu de très près comme elle est représentée par M. Lamont. Mes observations indiquent que tantôt cette baie est à peu près aussi noire que le Sinus Gentilii, tantôt qu'elle est remplie de matière nébuleuse presque aussi lumineuse que le reste de la région Huyghenienne.

c) Les deux canaux, dont le plus grand joint le lac Lassell avec le Sinus magnus, et l'autre plus court m'a paru produire une jonction analogue entre le Sinus Gentilii et le palus Bondii, sur les limites des régions de Huyghens et de Derham. Le dessin de Bond indique des traces de ce canal. J'ai vu les deux canaux quelquefois si distinctement

que je serais bien surpris qu'aucun autre astronome ne les a aperçu avant moi, si je n'avais pas fait moi-même l'expérience que tantôt, même par des circonstances atmosphériques très favorables, ces canaux avaient presqu'entièrement disparu.

d) Le pont du Sinus magnus. Le dessin de Herschel indique à l'endroit de ce pont un promontoire assez faible. Plus tard M. Liapounov orne ce promontoire d'une pointe plus brillante, mais aussi cet astronome ne le fait s'étendre que jusqu'au milieu du Sinus. Les dessins de Bond et de M. Lassell n'offrent pas de traces de cette formation. Au contraire il y a même chez Bond une tache plus sombre à l'endroit où M. Liapounov place la pointe.[1])

Mes propres observations étendent le promontoire presque toujours jusque dans le voisinage du bord Sud du Sinus et quelquefois même il m'a paru qu'il n'y avait plus aucun intervalle, circonstance qui lui a valu la désignation de pont. Au milieu de ce pont j'ai remarqué presque toujours un point plus lumineux, qui s'accorderait avec la pointe indiquée par M. Liapounov, mais il y a eu aussi des jours où le pont m'a paru de lumière uniforme dans toute son étendue.

e) La tache noire circulaire (Lacus Secchii) observée par moi pour la première fois le 24. Oct. 1857. Cette tache n'est indiquée chez aucun des autres observateurs. Depuis le jour où je l'ai remarqué pour la première fois, je l'ai pu discerner toujours avec facilité, mais plus tard la noirceur du fond ne m'a plus paru aussi profonde qu'au commencement, et les contours moins précis.

f) La masse nébuleuse située au nord de l'étoile 75. Il m'a paru que cette masse fût sujette à de variations bien considérables tant en dimensions qu'en intensité.

g) Le promontoire Herschel sur le Proboscis major. Dans son dessin de 1837, Sir John Herschel place l'étoile 126 sur la pente australe du promontoire, en contact apparent avec la matière nébuleuse. En 1847 elle s'est trouvée, d'après Bond, au dessus de la cime, mais séparée d'elle par un espace obscur. A l'époque actuelle il n'y a pas de doute qu'elle se trouve de nouveau en contact avec la matière nébuleuse, mais déjà considérablement sur la pente boréale. N'y aurait il pas ici un indice d'un changement progressif dans la configuration de la nébuleuse? Au moins il est prouvé par les L.—H. (pag. 90) que l'étoile n'a pas changé sensiblement sa position dans l'intervalle de 1837 à 1850, et il paraît inadmissible de supposer que Herschel ait pu se tromper d'autant dans les positions respectives de la cime et de l'étoile, qu'il ait placé cette dernière sur la pente australe, si, comme aujourd'hui, elle s'était déja trouvée en 1837 du côté boréal.

h) Le coin boréal du Proboscis major. Dans la dernière année toute cette partie paraît avoir fait un mouvement vers le Sud-Ouest. Sans la supposition d'un changement

1) L'existence de ce pont et même des changements dans ses apparences ont déjà été remarqués par Schroeter en 1798 et nouvellement (en 1855) aussi par M. Secchi à Rome.

il serait impossible de concilier, sur ce point, mes dernières observations, avec les dessins des autres astronomes et même avec mes propres observations de 1857.

Les mesures micrométriques de M. Liapounov ont prouvé (pag. 44) qu'à peu de dixièmes de seconde près, les étoiles du trapèze *A*, *B*, *C*, *D* et *E* n'ont point changé leurs positions relatives, dans l'intervalle d'environ 13 ans écoulés entre les époques moyennes des observations de Dorpat et de Cazan. Pour la sixième étoile *F*, nous possédons aujourd'hui les relations suivantes par rapport à C:

Époque	Pos.	Dist.	
1835,08	112°,8	3″	Herschel
37,92	121,5		«
50,18	132,9	3″,25	O. Struve
56,80	134,7	3,76	«
57,21	124,5	4,00	«
57,82	130,4	4,47	«
61,20	122,3	4,02	«
61,24	124,6	3,39	«

L'accord de ces mesures laisse beaucoup à désirer, cependant il suffit pour prouver qu'aussi l'étoile *F* n'a pas considérablement changé sa position, par rapport à A, dans le courant du dernier quart de siècle.

§ 30. Catalogue général et carte des étoiles de la nébuleuse.

Il m'a paru utile de réunir dans un seul catalogue les positions, par rapport à θ' Orionis, de toutes les étoiles situées dans la nébuleuse, dont l'existence a pu être constatée par le réfracteur de Poulkova. Le catalogue suivant contient donc, dans l'ordre de leurs ascensions droites, toutes les 150 étoiles de Herschel et 5 étoiles supplémentaires. Dans les régions plus éloignées du centre, il aurait été possible d'augmenter encore la liste de quelques petites étoiles; mais ces parties n'offrent pour le moment presqu'aucun intérêt. C'est à peine qu'on y reconnaît encore distinctement des traces de nébulosité. Aussi tous les objets d'un caractère douteux ont été omis de la liste.

Pour ne pas augmenter encore le nombre des différentes désignations des mêmes étoiles, j'ai conservé dans ce catalogue les numéros de Sir J. Herschel, en intercalant, aux endroits correspondants, les étoiles supplémentaires désignées par des chiffres romains. La seconde colonne indique la lettre employée par M. Liapounov, ce qui peut-être sera de quelque utilité aux lecteurs de son Mémoire.

Pour toutes les 82 étoiles mesurées par M. Liapounov, les positions sont empruntées à son catalogue; 59 autres sont introduites d'après les mesures et estimations de Sir John Herschel, 3 d'après le catalogue de M. Lassell et une d'après celui de Bond. Pour 10 étoiles enfin, les positions sont données telles que je les ai déterminées à Poulkova.

L'autorité pour chaque position est indiquée du côté droit par les initiales H. = Herschel, L. = Liapounov, Ll. = Lassell, B. = Bond et S. = Struve. Les grandeurs des étoiles sont données, pour toutes les étoiles observées par M. Liapounov, d'après les estimations de cet astronome, pour le reste telles que je les ai estimées par le réfracteur de Poulkova. Pour les étoiles variables, les grandeurs données dans le catalogue correspondent au plus grand éclat.

La planche IV donne une représentation graphique des positions relatives de toutes les étoiles de notre catalogue général, avec assez d'exactitude pour pouvoir servir soit à la comparaison de ces étoiles avec le ciel, soit à la confection, à leur aide, de dessins exactes de la nébuleuse. Il n'y manque qu'une seule étoile N° 1, dont la différence en ascension droite est trop grande pour la faire entrer dans le cadre adopté de la planche.

Catalogue général.

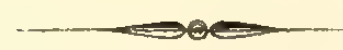
Numéro	Lettre Liap.	Grandeur	Δ *AR*	Δ Décl.	Autorité.
1		7	—1938″,0	+ 144″,0	H.
2		9	1318,5	— 579,7	H.
3		7	1219,5	— 791,3	H.
4		8	1209,0	— 942,0	H.
5	*w*	9	979,3	+ 11,7	L.
6		9	931,5	+ 675,9	H.
8	$\beta_{,,}$	10. 11	926,4	— 309,6	L.
7		8	924,0	— 822,8	H.
9		9	892,5	— 816,3	H.
10	*s*	9	852,7	— 241,2	L.
11		9	832,5	— 944,7	H.
15		12	826,6	— 461,2	S.
12	*v*	9	772,3	+ 64,4	L.
13	$u_{,,,}$	12	752,1	— 68,8	L.
14	$u_{,}$	11	732,5	— 71,9	L.
16	$p_{,}$	10. 11	725,3	— 524,7	L.
17	*u*	10	706,6	— 46,3	L.
18	*r*	9	689,0	— 252,8	L.
20		7. 8	654,0	—1380,1	H.
19	$u_{,,}$	11. 12	649,7	+ 14,7	L.
21	$\alpha_{,,}$	11	634,5	— 311,8	L.
22	$q_{,}$	12	612,6	— 538,4	L.
23		7. 8	609,0	—1199,8	H.

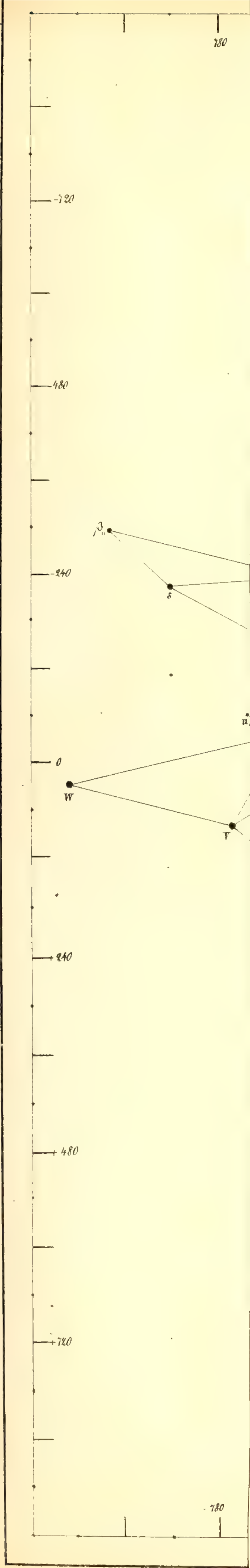
Numéro	Lettre Liap.	Grandeur	Δ AR	Δ Décl.	Autorité.
24		7. 8	—582″,0	—1124″,0	H.
25		10	564,0	+ 786,2	H.
28		12	552,0	+ 646,5	H.
29		7. 8	549,0	—1036,3	H.
27	*t*	9. 10	548,3	— 70,8	L.
26	*r,*	10. 11	546,1	— 207,7	L.
30	*t,,*	12	533,6	+ 32,0	L.
31		9	514,5	+ 959,4	H.
32	*z*	8. 9	495,4	+ 289,4	L.
33	*t,*	10. 11	468,2	— 108,1	L.
34	ρ	6. 7	434,1	— 659,4	L.
35	*y*	8. 9	399,8	+ 272,6	L.
36	*l,*	12	386,0	— 46,3	L.
37	*q*	9	358,8	— 592,0	L.
39		13. 14	313,5	+ 509,5	H.
40	*p*	7. 8	312,3	— 424,2	L.
38	*x*	10	307,8	+ 5,1	L.
43	*q,,*	12	293,8	— 497,5	L.
42		12	291,0	+ 693,2	H.
41	*x,,*	12	283,4	— 31,3	L.
44	*x,*	12	248,1	+ 15,7	L.
45	*l*	9	244,0	— 116,6	L.
46		13	222,0	+ 471,0	H.
47	*n,,*	12	198,0	— 399,6	L.
I	λ,	9	184,4	+ 909,4	L.
48	*j*	9. 10	176,2	+ 511,0	L.
49	μ,	6. 7	163,3	+ 666,1	L.
50	ν	10. 11	160,8	— 118,9	L.
52	*p,,*	11. 12	107,6	— 395,9	L.
53	*n*	8	95,9	— 272,0	L.
54	*n,*	12	88,3	— 176,6	L.
51		12. 13	85,5	— 24,2	S.
55		12. 13	85,5	— 482,8	H.
56	*i,*	11	79,0	+ 387,1	L.

Numéro	Lettre Liap.	Grandeur	Δ *AR*	Δ Décl.	Autorité.
58		13	— 64″,5	— 915″,8	H.
57		13	57,6	— 22,6	S.
62	ρ,,	11. 12	37,5	— 453,2	L.
59		12	34,5	— 966,3	H.
60		13	34,5	— 769,4	H.
61		12	33,0	—1175,5	H.
63		13	10,5	— 945,4	H.
64	*b*,	11. 12	10,4	+ 12,3	L.
65	*b*	7	9,5	+ 8,4	L.
66		12	9,0	+ 504,2	H.
II		12	7,3	— 27,6	S.
67	*d*	8	4,7	+ 15,9	L.
68		12	— 1,5	—1164,7	H.
69	*a*	4. 5	0,0	0,0	
71		10	+ 2,9	— 1,9	S.
74	τ,	9. 10	3,0	— 952,9	L.
70	*i*	9. 10	6,3	+ 98,3	L.
III		13	7,5	+ 107,2	S.
72		11. 12	7,5	—1116,6	H.
73	*c*	6. 7	12,0	+ 6,6	L.
75		12. 13	21,3	+ 39,2	S.
79	*k*,	11	25,3	+ 407,2	L.
76	*f*,,	11. 12	30,5	+ 172,2	L.
77		11. 12	33,0	—1108,9	H.
83	*k*,,	11. 12	33,8	+ 432,8	L.
78		13	34,5	+ 9,7	S.
80	*f*,	11. 12	36,0	+ 164,7	L.
82		13. 14	48,0	+ 216,6	H.
84	*g*,	12	53,9	+ 146,4	L.
81		13. 14	56,8	— 195,9	S.
85	κ,	8. 9	61,1	+ 850,6	L.
87	*k*	9	62,0	+ 100,3	L.
86	ν,	9. 10	63,7	+ 673,8	L.
88	*e*,,	12	69,2	— 24,0	L.

Numéro	Lettre Liap.	Grandeur	Δ AR	Δ Décl.	Autorité
89	e,	12	+ 82″,5	+ 173″,5	L.
90		13. 14	88,5	— 729,2	H.
91		13. 14	97,5	— 57,2	H.
93	e	5	98,1	— 93,7	L.
92		13	102,0	— 672,8	H.
94		13	114,0	+ 727,8	H.
95	ρ,	10	117,0	— 442,1	L.
96		12	127,5	+ 716,0	H.
97		11	130,5	+ 798,5	H.
98		10	133,5	+ 871,6	H.
102	α,	10	142,5	+ 493,6	L.
99	β,	10	147,0	+ 612,2	L.
100	μ	11	150,0	— 134,0	L.
103	σ	10. 11	150,0	— 250,8	L.
101	f	6	151,1	— 95,7	L.
104	h	8. 9	182,2	— 174,4	L.
105		12. 13	186,0	— 693,0	H.
107		11	202,5	+ 824,0	H.
106	ζ,,	11	208,9	— 567,4	L.
109		12	213,8	+ 270,1	Ll.
108	α	5. 6	218,2	+ 444,8	L.
110	g	7. 8	226,2	— 109,8	L.
111	ζ,	8	231,6	— 581,9	L.
112	σ,	10. 11	245,6	— 464,5	L.
113	δ,	8. 9	282,4	+ 669,3	L.
114		12. 13	300,0	+ 128,6	H.
IV	γ,,,	12	317,6	— 182,6	Ll.
115		13. 14	321,0	— 813,2	H.
116		13. 14	354,0	+ 384,9	H.
117	γ,,	11. 12	364,2	— 212,5	L.
118		12	370,5	+ 691,3	H.
119		11	370,5	+ 845,9	H.
120	β	9. 10	371,7	+ 196,7	L.
V		13. 14	378,3	+ 66,3	B.

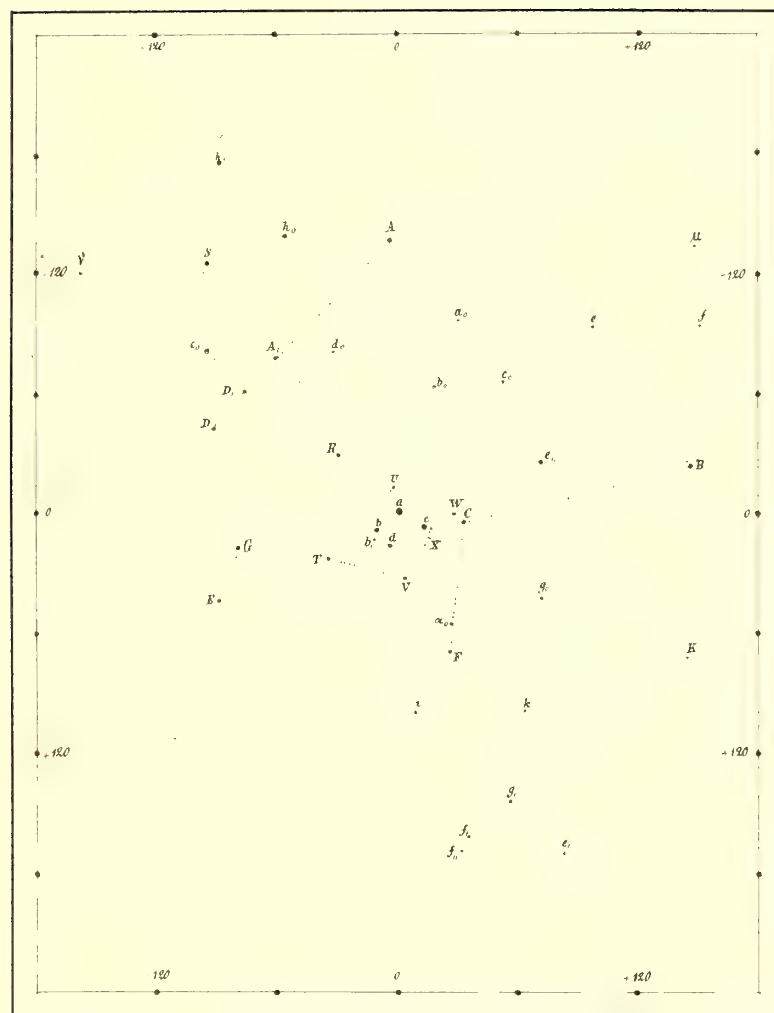
Numéro	Lettre Liap.	Grandeur	Δ *AR*	Δ Décl.	Autorité.
121		13	+ 381,″0	— 257,″0	H.
123	γ,	10	386,5	— 283,7	L.
122		13	387,0	— 742,0	H.
124	ε,	9. 10	389,1	+ 588,3	L.
125	ξ,	11. 12	411,3	— 778,5	L.
127		10. 11	418,5	+ 752,6	H.
126	σ,,	11	419,9	— 513,9	L.
128		12	454,7	+ 333,9	S.
129	β,,,	10	460,9	+ 392,9	L.
130		13	501,0	+ 430,6	H.
131		13. 14	502,5	— 690,3	H.
132		10	507,0	— 1015,1	H.
133	γ	8	513,4	— 303,3	L.
134		13	534,0	— 319,1	H.
135	ξ	5. 6	577,4	— 851,2	L.
136	*m*	7. 8	631,0	+ 63,7	L.
138		10	643,5	— 984,1	H.
137		12	663,9	+ 361,1	Ll.
139		10. 11	763,5	— 1098,1	H.
140		12	781,5	— 1114,9	H.
141		12. 13	787,5	+ 267,4	H.
142	δ,,	10. 11	801,2	— 254,3	L.
143	τ	6	893,4	— 916,3	L.
144		12	1050,0	— 1389,8	H.
145	δ	8	1062,6	— 50,9	L.
146		7. 8	1084,5	— 1353,7	H.
147	ε	10	1135,4	— 6,3	L.
148		7. 8	1224,0	+ 934,8	H.
149		8. 9	1231,5	— 289,5	H.
150		8. 9	1254,0	+ 224,8	H.





180
-720
-480
-240
0
+240
+480
+720
-780
W
V

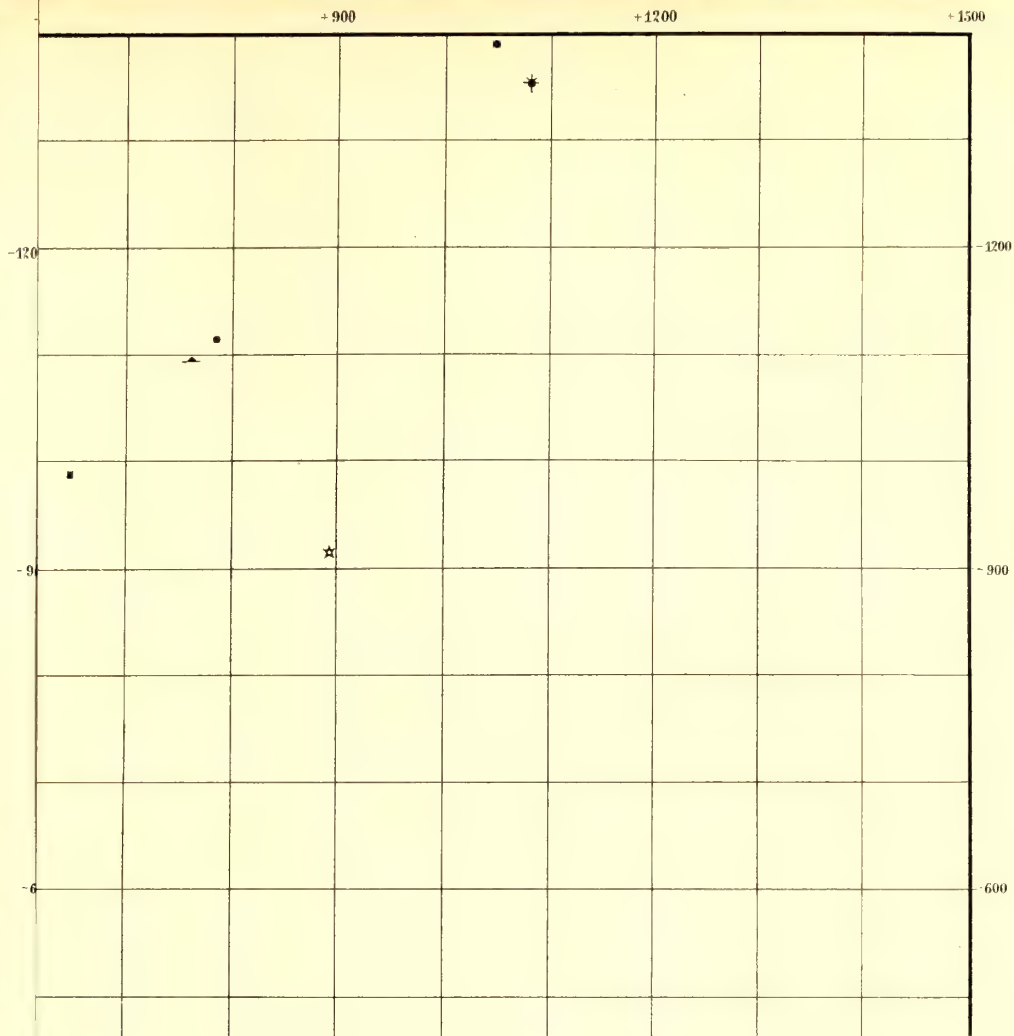


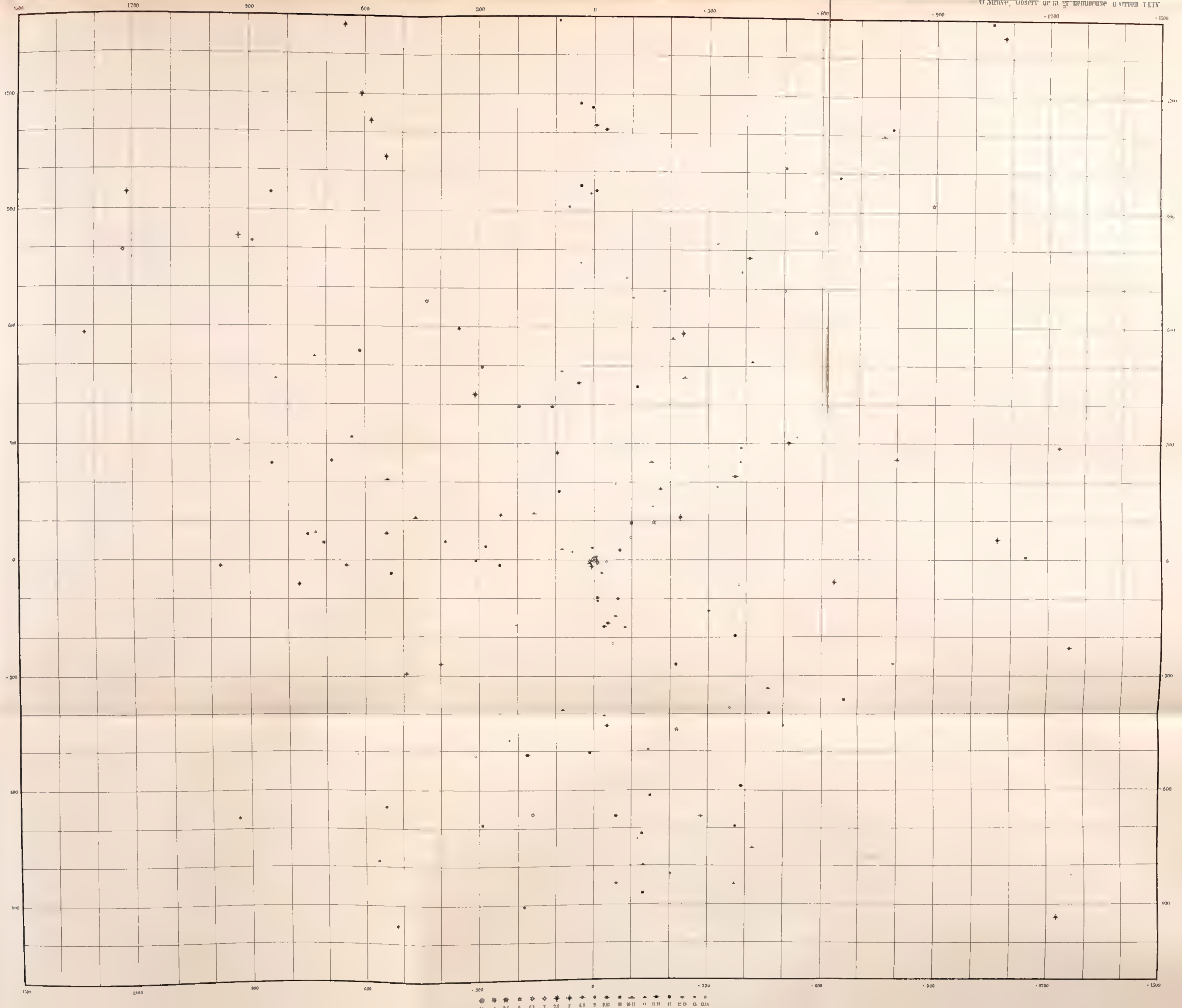


Lith. A. Munster



Lith. A. Münster


+900
+1200
+1500
-1200
1200
-900
900
-600
600


1500
1200
900
600
300
0
+300
+600
+900
+1200
+1500

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME V, N° 5.

DIE NATURGESCHICHTE DES BREITEN BANDWURMS

(BOTHRIOCEPHALUS LATUS AUCTT.)

MIT

BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG SEINER

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

VON

Dr. **J. Knoch.**

(Mit 2 Tafeln.)

Der Akademie vorgelegt am 22. März 1861.

ST. PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg Eggers et Comp., in Riga Samuel Schmidt, in Leipzig Leopold Voss.

Preis: 1 Rbl. 25 Kop. = 1 Thlr. 12 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
Im August 1862. K. Vesselofski, beständiger Secretär.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

I. Historisch-Kritisches.

Es ist von Interesse die Geschichte der Bandwürmer zu verfolgen bis zur Zeit, in der die ersten Spuren unserer Kenntnisse von diesen Parasiten nachzuweisen sind. Wiewol es wahrscheinlich ist, dass schon die Aegypter, die die Unterleibsorgane beim Einbalsamiren der Leichname entfernten, ja selbst schon die Inder, bei denen die Medicin auf einer ziemlich hohen Stufe der Ausbildung stand, die Eingeweidewürmer und somit wol auch den Bandwurm gekannt haben, so finden wir dennoch erst bei den alten Griechen die *Helminthen* erwähnt.

Schon die ältesten Philosophen der Griechen, wie Pythagoras, Alkmaeon, Empedocles, Diogenes und Democritus secirten, um zugleich als Naturforscher die Anatomie des thierischen Organismus zu studiren. Doch finden wir bei ihnen noch keine Andeutung von *Entozoen* [1]).

Erst in den Schriften des Hippocrates begegnen wir zum ersten Male den *Helminthen*. Dem Scharfblick dieses grossen Naturforschers ist es wol nicht entgangen, dass es eine Art derselben: — «est autem species, velut album intestini ramentum» [2]) (*Cestode?*) — giebt, die beim Menschen krankhafte Symptome veranlassen könne und ἕλμις πλατεῖα benannt wurde.

Bleiben wir beim Studium der echten Werke des Hippocrates noch in einigem Zweifel, ob die zu seiner Zeit beobachteten Bandwürmer *Taenien* oder *Bothriocephali* ge-

[1]) Das berechtigt uns jedoch nicht zur Annahme, dass sie sie etwa nicht gefunden oder gekannt haben. Da sie jedoch nur Thiere secirt haben, die höchst wahrscheinlich den Mammalien angehören, können sie, ausser den andern *Entozoen*, von den *Cestoden* höchstens nur die *Taenia*-Arten beobachtet haben. Der *Bothriocephalus latus* ist — wie wir später sehen werden, ausser bei Hunden nach Fütterung derselben mit den Embryonen dieses Parasiten — bei den Säugethieren nie bisher gefunden worden. Nur die bei den Aegyptern besonders geachteten *Taricheuten*, die den Priestern sehr nahe standen, hatten allein Gelegenheit beim Herausnehmen der Unterleibsorgane während des Einbalsamirens der Leichen die *Cestoden* und auch wol nur die *Taenien* zu beobachten.

[2]) Siehe in der Ausgabe von Foësius Lib. IV de Morbis p. 512, dessen Echtheit jedoch bezweifelt wird. In diesem Buche findet man auch den Vergleich mit dem Kern der Gurken (σίκυον).

wesen sind, so überzeugt uns die Stelle im Aristoteles: «ἡ δε πλατεῖα ἀποτίκτει οἷον σικύου σπέρμα, ᾧ γινώσκουσι σημείῳ οἱ ἰατροὶ τοὺς ἔχοντας αὐτήν» in evidenter Weise davon, dass die Griechen beim Menschen von den *Cestoden* nur die *Taenien* gekannt haben. Jener grosse Naturforscher nennt diese Wurmspecies «ἕλμις πλατεῖα» und bezeichnet die *Entozoen* mit dem sehr passenden Namen «ἕλμινθες», folgend dem Beispiel des Hippocrates.

Zugleich hat Aristoteles jedoch auch die *Helminthen* der Fische untersucht, und führt sie sogar als Krankheitsursache bei einigen Fischen in folgender Stelle[1]) an: «Ἐν δὲ τῷ βαλλιρῷ καὶ τίλωνι ἑλμὶς ἐγγινομένη ὑπὸ κύνα μετεωρίζει τε καὶ ἀσθενῆ ποιεῖ μετέωρος δε γινόμενος ὑπὸ τοῦ καύματος ἀπόλλυται.»

Demzufolge ist es wol sehr wahrscheinlich, dass wir gerade Aristoteles, diesen eben so grossen Naturforscher als Philosophen, als denjenigen Forscher zu begrüssen haben, der zuerst die *Bothriocephali*, selbst wenn auch nur die der Fische beobachtet und entdeckt hat, da sie ja bei den Fischen gerade am häufigsten vorkommen, ja bei einigen Gattungen derselben, den *Salmonen*, wie wir es später genauer sehen werden, constant anzutreffen sind[2]).

Wenn auch die berühmten Alexandriner Naturforscher Herophilus und Erasistratus sich bleibende Verdienste in Betreff des Gefäss- und Nervensystems erwarben, so scheinen sie doch den *Helminthen* ihre Aufmerksamkeit weniger zugewandt zu haben.

Von den Gelehrten unter den Römern verdanken wir dem sehr belesenen Plinius, dem gelehrten Celsus und dem ausgezeichneten Galen anzuerkennende Mittheilungen oder Bemerkungen über die *Helminthen* überhaupt, wenn auch gerade keine besondere Bereicherung unserer Kenntnisse in Betreff derselben[3]). Dasselbe gilt von Soranus in Betreff der *Filaria medinensis*, deren Wurm- und Thiernatur der Araber Avicenna nachwies[4]).

So stand es mit der Helminthologie während des ganzen Mittelalters; sie wurde sogar bis gegen Ende des XVI. Jahrhunderts kaum um einen Schritt weiter gefördert.

Erst der treffliche Forscher Redi verlieh der Helminthologie im Allgemeinen, gleich wie Plater speciell der Cestodenlehre, eine mehr wissenschaftliche Basis[5]). Konnten wir

---

[1]) Siehe von der lateinischen Uebersetzung seiner Opera omnia, die 1854 zu Paris erschienen, das Volumen tertium Cap. XIX. pag. 93 und Cap. XX. der pag. 164. Leider ist es jetzt nicht mehr möglich zu bestimmen, welche Fische bei den Griechen gerade diese Namen führten. So viel lässt sich nur mit Gewissheit sagen, dass es keine Fische vom *Cyprinus*-Geschlecht gewesen sind, die er kurz vordem mit dem Namen κυπρίνος benennt, und deshalb müssen wir behaupten, die Ansicht Rudolphi's — dass Aristoteles gerade die *Ligula* gefunden — habe mehr gegen als für sich, weshalb unsere obige Voraussetzung eine mehr berechtigte ist.

[2]) An keiner Stelle konnten wir jedoch bei Aristoteles den später so gebräuchlichen Ausdruck ταινία für unsere Bandwürmer genannt finden.

[3]) Nur wollen wir bemerken, dass besonders von Galen der bis gegen Ende des XVII. Jahrhunderts selbst noch von Tyson gebrauchte Ausdruck *Lumbricus latus* für den Namen *Taenia* in die Wissenschaft eingeführt wurde, während Plinius II. sich des Ausdruckes *Tinea* bediente und sogar von einem Exemplar «tricenum pedum» Länge berichtet.

[4]) Als den Entdecker dieses Binnenwurmes haben wir nach Plutarch den Agatharchides anzusehen.

[5]) Wir sehen hier einstweilen von den Leistungen des Letzteren ab, zu denen wir sogleich übergehen werden.

Aristoteles mit der grössten Wahrscheinlichkeit als ersten Beobachter der *Bothriocephali* (*Ligula?*) der Fische ansehen, so müssen wir Redi das grosse Verdienst zuschreiben, zuerst die unter den *Phylliden* (van Beneden) ohne allen Zweifel wol am meisten ausgebildete und somit überhaupt eine der interessantesten *Cestoden*-Species, den *Tetrarhynchus* im Silberfisch, entdeckt zu haben, den er zugleich genau und im Ganzen gut beschrieben hat. Ferner war er es, der zugleich mit Hartmann und Tyson die Wurmnatur der Finnen (*Lumbrichetto*) selbständig erkannte und der sich entschieden gegen die spontane Entstehung bei der Fortpflanzung erklärte. Ausser Redi machten sich im XVII. Jahrhundert, und noch früher als er, Spigel und Plater um die *Bothriocephali* besonders verdient, Ersterer, insofern er seiner Dissertation im Jahre 1618 eine Abbildung vom *Bothriocephalus latus*[1]) — die erste überhaupt bis dahin von den *Bothriocephalis* existirende — beifügte, und Letzterer, indem er zuerst den bisher gebrauchten Ausdruck *Lumbricus latus* als unpassend für die *Cestoden* verwarf und anstatt dessen den mehr bezeichnenden Namen *Taenia* einführte. Spigel[2]) war es nicht gelungen, den Hals mit dem Kopfe des breiten Bandwurms zu beobachten und darzustellen, was er ebenso wie Pallas und Rudolphi offen gesteht und seine Abbildung deutlich beweist. Den von Aldrovandi dargestellten Kopf des *Lumbricus latus* können wir wegen Mangels des Textes leider nicht näher bestimmen[3]).

Von allen bisherigen Schriftstellern seit Celsus bis auf Spigel kannte man die *Cestoden* nur unter dem Namen *Lumbricus latus*. Man ahnte bisher nicht, dass 2 verschiedene Gattungen dieses sog. *Lumbricus latus* existiren. Erst Plater wies 1603 durch genauere Beschreibung und Bezeichnung dieser verschiedenen *Cestoden* als *Taenia* oder *Fascia*[4]) *intestinorum* für den *Bothriocephalus latus* und als *Vermis cucurbitinus* für *Taenia solium* mit Bestimmtheit nach, dass wir zwei *Cestoden*-Formen annehmen müssen, wie sie Spigel unmittelbar darauf (1618) in den Abbildungen sowol vom *Bothriocephalus*, als auch von der *Taenia* (*solium?*) dargestellt hat. Eine dritte Art, die Plater noch als *Ligula intestinorum* unterscheidet, sind wir geneigt eher für eine *Taenia cucurbitina*[5]), als für eine wirkliche *Ligula* anzusehen, da er von derselben ausdrücklich sagt: «rarius in homine, in canibus vero frequentius invenitur».

---

[1]) Zugleich mit derjenigen einer *Taenia*-Art (*Taenia solium?*).

[2]) Der den Namen *Cestodes* für die Bandwürmer einführte, denselben vom griechischen Worte κεστός (Gürtel) entlehnend.

[3]) Wenn auch Werner ihn für eine *Taenia* hält, so scheint uns doch der schräge Längsstreifen am Kopf (s. Clericus Fig. 1 der Tab. VI) mehr für den *Bothriocephalus* zu sprechen.

[4]) Seiner Aehnlichkeit wegen so benannt. — Die Bezeichnungen Ernst's u. a.: *Taenia I a et II. a. Plateri* erachten wir deshalb als unberechtigt, weil Plater sie besonders nennt.

[5]) Wenn Rudolphi die *Ligula* Plater's eher für eine *Ascaris lumbricoides* zu halten geneigt ist, können wir ihm nicht beistimmen, da letztere beim Menschen nicht so selten vorkommt, und es nicht wahrscheinlich ist, dass Plater, der gerade die Namen *Taenia* und *Lumbricus* streng unterscheiden lehrte und so sehr dafür eiferte, gerade in Betreff der *Ascaris lumbricoides* solch eine Verwechselung habe begehen können. So viel uns bekannt, kommt dieser Wurm beim Hunde gar nicht vor, sondern nur die *Ascaris marginata*.

Die Arbeiten Fontani's (1641), des Tulpius (1672), der mit Spigel den Kopf des *Bothriocephalus* wenigstens voraussetzt, ja sogar irrthümlich an dem breiten hinteren Ende in Form eines Vogelkopfes darstellt[1]), und des Borrichius (1675), der noch naturgetreuer als Tulpius die Genitalien versinnlicht, übergehen wir hier als weniger wichtig, und wollen von der *Hiera picra* Fehr's (1667) nur erwähnen, dass, wiewol Rudolphi von Letzterem sagt: «*Taeniae latae* caput primus vidisse videtur», weder der vermeintlich dargestellte Kopf selbst, noch die angrenzenden Glieder in der Abbildung den vordern Theil der *Taenia lata* erkennen lassen, ja dass die Form, besonders aber die Richtung der Glieder, es sogar sehr unwahrscheinlich macht, dass er in der That den vordern Theil dieses *Cestoden* gesehen habe.

Der bereits erwähnte treffliche Forscher Tyson hob vom *Lumbricus latus* (wie er die *Cestoden* ungeachtet Plater's Bestrebungen unpassend noch bezeichnet) mit Recht hervor, dass man aus der Verbindungsweise der Glieder erkennen könne, wo der Kopf des *Cestoden* zu suchen sei. Zugleich machte er besonders darauf aufmerksam, dass man bei einigen *Taenien* (*T. serrata*) die Oeffnung am Rande, bei anderen dagegen an der breiten Fläche (*T. lata*) finde, wo bereits Spigel, Tulpius und namentlich Borrichius die Genitalien bildlich angedeutet haben.

Mit dem 1701 zu Amsterdam erschienenen Werke des zu seiner Zeit grössten Helminthologen Andry beginnt in Betreff unserer Kenntnisse der *Cestoden* gleichsam eine neue Epoche. Hatten früher schon vor etwa 20 Jahren Hartmann und Tyson den Kopf der Finnen und insbesondere der *Taenia serrata* nachgewiesen, so war es doch Andry, der die erste Abbildung von der *Taenia solium* mit dem Kopf (*Solitaire*), freilich noch als ersten Versuch, lieferte und demnach zuerst mit Bestimmtheit[2]) den Kopf von einem *Cestoden*[3]) des Menschen nachwies. Von dem *Bothriocephalus latus*, seiner *Taenia proprement dit* oder auch *Taenia ordinaire*, sagt er dagegen: «on n'y remarque aucune forme de tête (?) lors même qu'il est entier; il commence seulement par une pointe fine, comme une aleine, qu'on appellera tête, si l'on veut (?), mais qui n'en a pas la figure» (?) Das ist wol nicht die Form vom Kopfe der *Taenia solium*.

Hieraus glauben wir folgern zu müssen, dass dieser gründliche Forscher nicht allein den Kopf der *Taenia solium*, sondern auch zugleich den der *Taenia lata* gesehen hat, wenn

[1]) An dem man sogar Gebilde, entsprechend dem Auge, dem Nasengrübchen und dem Schnabel der Vögel dargestellt findet — ein Phantasiegemälde, etwa in der Weise, wie Malpighi den Kopf der *Taenia* vom Menschen darstellt, an dem man alle Theile des menschlichen Gesichts erkennen kann. Die Genitalien deutet er schon richtig in der Mitte der Glieder, an deren Lateral-Fläche an.

[2]) Denn keineswegs kann Malpighi seine Zeichnung direct vom Kopf einer *Taenia* entlehnt haben, die nur einzig und allein an das Gesicht des Menschen zu erinnern im Stande ist. Freilich ist es auch Andry, gleichwie Tyson, nicht gelungen die 4 Saugnäpfe der *Taenia* darzustellen, wiewol er sie schon gekannt, wenn auch nicht ihre Natur richtig erkannt hat. Ebenso fehlen in seiner Figur die Häkchen der *Taenia* (die Tyson bei *Taenia serrata* bereits früher dargestellt hatte).

[3]) Tyson nämlich gebührt das Verdienst, zuerst den Kopf der *Taenia* in unzweifelhafter Weise nachgewiesen zu haben, indem er den Kopf der *Taenia serrata* mit den Häkchen bildlich dargestellt hat.

er auch diesen vordersten Theil des *Bothriocephalus* nicht als den eigentlichen Kopf ansprechen will [1]).

Zugleich hat er genauer als alle Forscher vor ihm bei der *Taenia solium* das sog. Mittelstück der Cestodenproglottiden und die Genitalöffnung an deren Rande mit einem «vaisseau bleuâtre» (wol penis!) berücksichtigt und besonders hervorgehoben. So sagt er z. B. pag. 52 [2]) von der *Taenia proprement dit* (*T. lata*): «Il a le long du milieu du corps en dedans, un petit conduit (?) en forme de chaîne, lequel s'étend depuis un bout jusqu'à l'autre (leicht gleich nach dem Abgange des Thieres zu erkennen) etc.» Ferner führt er ebendaselbst, jedoch von der einen Varietät der *Taenia solium* (deren er 2 Formen unterscheidet) an: «l'un a le long du milieu du corps, par dessus, comme une longue épine pleine de noeuds» [3]). Er nennt jedoch diese Form deshalb nicht geradezu *Taenia à épine* (Bandwurm mit dem Rückgrate), wie es Bloch u. a. von ihm behaupten.

Ein anderer Unterschied zwischen *Taenia proprement dit* und *Taenia solium* soll nach Andry darin bestehen, dass erstere «n'a point de mouvement» (?) [4]), während letztere sich stark bewege.

Ausserdem schildert dieser genaue Beobachter noch sehr treffend die krankhaften Symptome, die die *Cestoden* bei den an ihnen Leidenden hervorrufen, wobei er für *Taenia proprement dit* richtig die *intestina tenuia* anführt, während die andere fragliche Species, mit dem Rückgrate, gleich der *Taenia solium* ihren Sitz am *pylorus* des Magens haben soll (?).

Von jetzt an waren durch die verdienstvollen Bestrebungen eines Plater und besonders Andry's nicht allein die morphologisch ähnlichen Beziehungen zwischen den *Cestoden* überhaupt durch allgemeine Benennung aller Gattungen derselben mit dem griechischen Namen *Taenia* [5]) festgestellt, sondern sie hatten zugleich durch die Specialisirung der einzelnen Arten derselben mit den Namen *Taenia solium*, oder *Vermis cucurbitinus*, und *Taenia* (*Fascia*) *intestinorum* (*Taenia lata*) ihre Unterschiede wissenschaftlich und bleibend begründet [6]).

Die später von Andry erschienenen Schriften sind von geringerer Bedeutung. Wir

---

[1]) Wenigstens spricht sein Vergleich des vorderen Endes gerade mit einer «alêne» (aleine) sehr für diese unsere Annahme, ganz abgesehen davon, dass die Oeffnung der alêne noch auf ein *Bothrion* des Kopfes hindeuten könnte.

[2]) Siehe sein später unter der Literatur erwähntes Werk.

[3]) Diese *Cestoden*-Form, die Andry irrthümlich für eine Varietät der *Taena solium* hält, müssen wir entschieden für den *Bothriocephalus latus* erklären, da Verfasser gerade auf die Abbildung Spigels hinweist, die den breiten Bandwurm darstellt, und Bloch diese Species geradezu *Taenia lata hominis* nennt.

[4]) Hierin besteht zufolge unserer Erfahrung kein Unterschied, da, wie wir später sehen werden, die von selbst abgegangenen Stücke des *Bothriocephalus latus* noch einige Zeit in Albumin fortleben und in der Sonne sich lebhaft bewegen.

[5]) Selbst wenn auch später noch einzelne Forscher, wie Couletus u. a., sich des bisherigen Ausdruckes *Lumbricus latus* bedienten, der mehr auf eine Aehnlichkeit mit den *Lumbricis* und den *Ascariden* hindeuten könnte.

[6]) Von ihm sei hier nur erwähnt, dass er bereits ein Bandwurmexemplar von dreissig Ellen Länge beobachtet hat, was ich vom *Bothriocephalus latus* bestätigen kann (sogar von 32 Arschinen Länge!).

heben unter denselben nur die vom Jahre 1718 hervor, da sie die erste Zeichnung von einer *Ligula* und die besonders von ihm vertretene Ansicht einer Fortpflanzung der *Entozoen* durch Insecteneier (?) enthält, die von aussen in den thierischen Organismus gelangen sollten.

Die helminthologischen Arbeiten des ausgezeichneten Anatomen Malpighi, der auch selbständig den Kopf der Finnen entdeckt zu haben scheint, übergehen wir hier, da wir uns zur Aufgabe gestellt haben, bei unseren historischen Betrachtungen nur das zu berücksichtigen, was in directer Beziehung zu dem *Bothriocephalus latus* oder den verwandten Arten desselben steht. Deshalb sehen wir uns, falls wir nicht die gesetzten Grenzen überschreiten wollen, zugleich genöthigt, nur in soweit auf die gegen Ende des XVII. und Anfang des XVIII. Jahrhunderts erschienenen unsterblichen Arbeiten eines Leeuwenhoeck, Swammerdamm, Boerhave und Ruysch einzugehen, als ersterer die *Ligula Bramae* und die *Bothriocephali* von *Salmo trutta* untersucht hat, während der treffliche Ruysch bei seinen reichhaltigen helminthologischen Studien von den *Dibothrien* nur die *Ligula* desselben Karpfen berücksichtigt hat. Unter den für die Wissenschaft von diesen grossen Forschern gesammelten herrlichen Schätzen ist zugleich Mehreres aufbewahrt, was für die Helminthologie von besonderem Interesse ist.

Gleich jenen Forschern hat auch Geoffroy junior bei der *Tinca* die *Ligula* beobachtet, die er jedoch fälschlich *Taenia* nannte, wiewol er selbst richtig hervorhob, dass dieser Binnenwurm sich von den *Cestoden* des Menschen durch den Mangel an Gliedern unterscheidet.

Die Arbeiten Vallisnieri's verdienen in so weit hier Erwähnung, als besonders er die von Redi und namentlich von Andry bisher verbreitete Ansicht einer Entstehung der *Entozoen* aus Insecteneiern mit grossem Eifer und mit vollstem Recht zu widerlegen strebte[1]). Vallisnieri ist zugleich als Hauptbegründer[2]) einer lange gültig gewesenen Ansicht anzusehen: «dass nämlich ein *Cestode* gleichsam eine Kette sei, zusammengesetzt aus mehreren Thieren», einer Ansicht, die zugleich in einigen seiner Nachfolger, wie besonders in Couletus und später noch in Blumenbach ihre Vertreter fand[3]). Couletus hat es namentlich verstanden Vallisnieri's Ansicht sich ganz zu eigen zu machen; indessen ging er sogar so weit, dass er alle *Lumbrici lati* (*Cestoden*) durch innige Verbindung der *Ascariden?*[4]) (*Vermes Couleti*) entstehen liess.

Höher als die Leistungen Coulet's sind jedoch die von Le Clerc zu stellen, der wiewol Vieles aus anderen Schriften, besonders Vallisnieri's, schöpfend, doch zugleich eigene Beobachtungen angestellt hat, und die durch dieselben gewonnenen Abbildungen sind

---

[1]) Er ist auch der erste gewesen, der die weiblichen Genitalien bei den *Taenien* gesehen und dargestellt hat, wenngleich er ihre eigentliche Bedeutung und Natur verkannt hat, sie *vasa lactea* nennend.

[2]) Schon die Araber hatten, bereits im XIV. Jahrhundert, diese Ansicht ausgesprochen.

[3]) In der neueren und neuesten Zeit wurde sie wieder von S. Leuckart, Siebold und besonders van Beneden in ihre Rechte eingesetzt.

[4]) Er hat sich wol deshalb so geirrt, weil er die eigentlichen *Ascariden* gar nicht gekannt hat.

als ziemlich gelungene [1]) Darstellungen der *Cestoden* anzusehen. Nur irrt er sich in der Fig. V der Tafel VIII, in sofern er in ihr zugleich den Kopf der *Taenia* glaubt dargestellt zu haben. Eher spricht die Fig. III der Tafel IX für den Kopf der *Taenia*, der, wiewol auch mehr schematisch gezeichnet, dennoch besser als die Abbildung Andry's die Saugnäpfe erkennen lässt.

Wiewol nicht selbst Schriftsteller in diesem Fache [2]), verdient dennoch der Zeitgenosse Andry's, der würdige Hartsoeker, der seine Erfahrungen in Betreff der *Cestoden* in Holland gewonnen, hier eine besondere Würdigung, da er bei einigen Irrthümern manches Treffliche und Wahre gelehrt hat. Er ist es, der sogar vor mehr als 160 Jahren zurück das richtig aus seinen und Andry's Beobachtungen folgerte und damals als Zweifel aussprach, was erst jetzt durch unsere Experimente und Beobachtungen am *Bothriocephalus latus* factisch bewiesen worden ist! Da gerade diese an Andry brieflich mitgetheilte Folgerung Hartsoeker's, selbst wenn auch nur als Zweifel aufgestellt, dennoch in Betreff der Entwickelung und Wanderung des breiten Bandwurms von besonderer Bedeutung ist, können wir es nicht unterlassen, hier seine eigenen Worte sprechen zu lassen. Sie lauten:

«On pourrait croire que ce ver, puisqu'il (*Cestode* [3]) est moins commun chez vous (in Frankreich) et plus ordinaire dans ce pays (in Holland) aquatique, reside au fond des eaux bien avant dans le limon, et qu'ainsi il peut arriver, qu'on avale de ses oeufs par la boisson ou autrement; mais si cela était, n'en aurait on jamais trouvé dans la boue?» «Pour moi», sagt er gleich darauf, «je crois qu'ils sont crées avec les hommes, et que peut-être leur espèce est aussi ancienne, que la race humaine»; desgleichen ist seine Ansicht, dass sie nur beim Menschen vorkommen und dass ihr Geschlecht zu Grunde ginge, falls das des Menschen aussterben sollte. Zugleich hat Hartsoeker schon die Hypothese aufgestellt, die in neuester Zeit in Betreff der passiven Wanderung des *Bothriocephalus latus* von C. Vogt vertreten wird, dass nämlich: «quelques uns de leurs (*Cestodes*) oeufs, venant à sortir avec les excréments, et à tomber sur quelque herbe, ou sur quelque autre chose, sont avalés par un autre, dans les entrailles duquel les vers renfermés en ces oeufs éclosent et se nourrissent» — eine Hypothese, die durch unsere Beobachtungen an der *Taenia lata*, wie wir später sehen werden, grösstentheils widerlegt wird.

Als Zeitgenossen des Andry führen wir noch Autoren von untergeordneter Stellung, wie Reinh. Wagner an, der über den 12 Ellen langen, von ihm sog. «*vermis fascialis*» (wol *Taenia*) geschrieben; ferner als Gegner Andry's, Gandolphe, der eine Spalte eines Gliedes für den Kopf der *Taenia* genommen, und endlich Sam. Ernst, der in seiner Dissertation — ausgestattet mit einem Stahlstich — bei der *Taenia secunda Plateri* (jedenfalls

---

[1]) Ausser den Genitalien stellt er schon die 2 seitlichen Längsstreifen (Canäle) dar.

[2]) Von ihm sind uns nur ein kleiner Aufsatz und seine 2 Briefe an Andry bekannt.

[3]) Es lässt sich freilich nicht bestimmen, welche *Cestoden*-Species gemeint sei. Hartsoeker spricht in diesem Briefe im Allgemeinen von den *Cestoden*, die Andry, Tulpius und Ruysch beobachtet haben, und hebt besonders ihre Länge von 45 Ellen hervor (Ruysch's Fall).

Taenia solium), gleich wie früher schon Vallisnieri, *rami lactei*, ausgehend von dem allen Gliedern gemeinsamen Canal, nachgewiesen haben will. Beim ersten Blick jedoch, den wir z. B. auf die Abbildung Vallisnieri's werfen, überzeugen wir uns, dass das, was für *vasa lactea* genommen, den weiblichen Genitalien angehört. Auch Ernst sprach im Sinne Vallisnieri's dessen bekannte Ansicht aus: «dass der *Cestode* eher als eine Kette von Thierchen, denn als ein einziges Thier anzusehen sei.» In dieselbe Zeit fallen die mannigfachen Untersuchungen von L. Frisch, der bei den *Gasterosteis* mit den sog. Pocken-Geschwüren 2—3 *Taenias* (*solidas*), in der Leber von *Esox Lucius* (wol die *Tricuspidaria*) und im Darm von *Cobitis* die *Ligula*[1]) (?) nachwies. Der Archiater Rosen, der als Zeitgenosse Linné's durch einige wol zu beachtende Aufsätze sich rühmlichst bekannt gemacht hat, sprach besonders die später geltend gemachte Ansicht aus, «dass die Bandwürmer (namentlich die *Bothriocephali*) durch nicht wol gekochte Fische, die reich an *Cestoden* sind, in unsern Organismus gelangen». Er führt zur Bekräftigung dieser Ansicht einen von ihm und mehreren seiner Bekannten beobachteten Fall an, dass er beim Speisen eine Schüssel mit Brachsen auftragen sah, von denen «in einem Exemplare sich ein Bandwurm befand, der sich noch bewegte und Leben hatte»[2]). Zugleich war es der treffliche Rosen, der schon 1747 die unsterblichen Worte des grossen Harvey: «omne vivum ex ovo» auf die Eingeweidewürmer übertrug, indem er den eben so einfachen, als wahren Ausspruch that: «Alle *Entozoen* entstehen gleich wie alle anderen lebendigen Geschöpfe aus ihrem Samen — ihren Eiern; aus einem Wurm (*Helminthen*) wird ein Wurm und nichts Anderes. Solche Samen können in unseren Körper mit dem Essen und Trinken, besonders mit dem Trinkwasser gelangen, das namentlich der gemeine Mann[3]) viel geniesset». Es ist demnach ein Verdienst Rosen's, das schon bestimmter und mit mehr Ueberzeugung ausgesprochen zu haben, was Hartsoeker als noch sehr zweifelhaft äusserte; nur geht Rosen zu weit, wenn er ebendaselbst den zu kühnen Satz aufstellt: «dass wir mit einem Glase Wasser sogar einige Tausende Samen (Eier) von Würmern verschlucken».

Blicken wir nochmals, ehe wir zu den Zeiten eines Linné, Bonnet und Pallas übergehen, zurück auf die Arbeiten, die in der ersten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts erschienen, so erhalten wir das Ergebniss, dass wenn sie auch nicht von sehr hoher

---

[1]) Die von ihm sog. *Taenia capitata;* ausserdem hat er noch bei *Blicca* und *Brama* die *Ligula* untersucht.

[2]) Indem wir auf die von uns factisch, durch Experimente nachgewiesene Uebertragung der *Bothriocephalus*-Embryone und Eier vermittelst des Trinkwassers verweisen, gestehen wir, dass auch wir uns von dem Vorhandensein von lebendigen *Echinorhynchen* in dem wohlgereinigten *Salmo eperlanus* überzeugt haben, der so eben auf die Pfanne kommen und gebraten werden sollte. Diese Parasiten trafen wir nämlich in dem Fettgewebe des Unterleibes fest eingehakt an. Diese Beobachtung hat für uns um so mehr Interesse, als der Professor Lambl in neuester Zeit die *Echinorhynchen* auch beim Menschen nachgewiesen hat, die mit ihrem Rüssel (überaus reich an Häkchen) sich, zufolge unserer directen Beobachtungen, sehr tief in die Organe einhaken und dadurch von allen *Entozoen* am meisten befähigt sind, den äussern feindlichen Einflüssen hartnäckig zu widerstehen.

[3]) «Der deshalb auch am meisten an *Entozoen* leidet»(?)

Bedeutung sind, sie dennoch in dreifacher Beziehung unsere Kenntnisse von den *Cestoden* wesentlich gefördert haben, in sofern:

1) seit den dreissiger Jahren die unpassende Bezeichnung *Lumbricus latus* für die *Cestoden* aus den helminthologischen Schriften[1]) ganz schwindet,

2) die Fortpflanzung der *Helminthen* durch die Eier derselben gelehrt wird, und

3) die Annahme einer passiven Uebertragung von *Entozoen*-Keimen durch's Trinkwasser sich mehr geltend macht.

Wenden wir uns jetzt der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts, einer Zeit zu, in der die grössten Geister der verschiedensten Nationen, wie ein Linné, Bonnet und Pallas, ihre Kräfte besonders auf die *Cestoden* richteten, ja zum Theil, wie Bonnet, den *Bothriocephalus latus* speciell zum Gegenstande ihrer Untersuchungen machten.

Zuerst beobachtete der unstreitig grösste Naturforscher Schwedens, Linné, die von ihm sog. *Hirudo depressa alba* (*Entozoon*)[2]) der Stichlinge. Wenn auch seine Bemerkungen «habitat sub aquis» und namentlich «supra lapides, in rivulis frequens» nicht sehr für die *Bothriocephalen* der *Gasterostei* sprechen, so lässt doch seine fernere Beschreibung dieser sog. *Hirudo*[3]) (deren er sogar 2 Species unterscheidet) nicht weiter zweifeln, dass er den *Bothriocephalus solidus* schilderte. Die andere von ihm und Frisch beobachtete Species, *Hirudo teres*, ist nicht zu bestimmen, da Linné von ihr sehr unbestimmt angiebt: «habitat in aquis et reperitur facile in piscibus» (leider nicht gesagt in welchen Fischen). Es gehört diese Species wol kaum den kleinen *Dibothrien-Scolices* der *Gasterostei* an, da letztere, wenn auch «extremitatibus dilatatis» wie jene *Hirudo*, von uns nie im Wasser beobachtet wurden[4])

Von den ebendaselbst[5]) erwähnten *Taenien*, von denen Linné jedoch fast nur die Literatur liefert, berichtet er in Betreff der *Taenia articulata plana* (*lata*!) gegen alle bisherige Beobachtung, dass diese Species ausser beim Menschen noch in «intestinis *Canis*[6])» (??) wohne, und von der *Taenia continua plana* («sulcis longitudinalibus»), dass sie die *Ligula intestinorum* Plater's sei(?)[7]).

Ein weit höheres Interesse bieten uns seine 5 Jahre später (1751) durch G. Dubois veröffentlichten Forschungen über dieselbe *Taenia* (*lata*), die in dieser Schrift den Namen

[1]) Der letzte, der sich noch 1727 dieses Namens für die *Cestoden* bediente, war Coulet.

[2]) Dieselbe *Hirudo*, die von Réaumur *Hirudo-Limax* genannt wurde.

[3]) Da von Baer schon ausführlicher dieses Vorkommen des *Bothriocephalus solidus* im Wasser besprochen und durch seine Beobachtungen hierüber diejenigen Linné's und Frisch's bestätigt hat, wollen wir nicht weiter auf diese vielbesprochene Beobachtung Linné's eingehen, sondern hier nur bemerken, dass wir die *Bothriocephali solidi* der Stichlinge im Flusswasser einen Tag bei Zimmertemperatur am Leben erhalten konnten, während sie in frischem Albumin sogar bis zum 8. Tage lebten und besonders in der Sonne sich lebhaft krümmten.

[4]) Die Beschreibung dieser *Scolices* gedenken wir später genauer zu liefern.

[5]) Siehe dessen Fauna Suecica pag. 363. Stockholm 1746.

[6]) Siehe ebendaselbst pag. 364.

[7]) Siehe Linné's schon 1748 zu Upsala erschienene Dissertation «*Taenia*»; sie ist gedruckt in seinen Amoenitates Academicae. II Vol. p. 59 mit der Tafel I (Fig. 2 und 3. A. u. B.).

Taenia osculis lateralibus geminis[1]) führt, und nach ihm am häufigsten (?) von den *Taenien* des Menschen vorkommen soll (wol nur in Bezug auf Schweden gesagt!). Dieser beiden Forscher grösstes Verdienst ist es, an jedem Gliede 2 Oeffnungen nachgewiesen zu haben, die sie als *foramina lateralia* mit vollstem Recht als charakteristische Kennzeichen gerade der *Bothriocephalus*-Species besonders hervorheben. Ferner weisen sie als zweites wichtiges Merkmal dieser Wurmspecies das Praevaliren der Breite der Glieder vor ihrer Länge nach, welches constante Vorwalten der Proglottiden in der Breite von jetzt an als wesentlichste Charaterikstik dieser Bandwurmspecies immer mehr erkannt wurde, so dass die meisten Helminthologen nach Linné ihr als *Taenia*, zum Unterschiede von den andern *Taenia*-Arten, die Bezeichnung *lata* beilegten.

Noch wichtiger als die Entdeckung der zweiten Proglottiden-Oeffnung (*osculum* von Linné genannt) ist die der «*quasi intestina*» derselben, mit dem Nachweise des *penis* (*rostrum*), welche Organe sie bei der *Taenia lata* zuerst dargestellt haben. Freilich war jener grosse Forscher nicht so glücklich als Pallas, ihre eigentliche Bedeutung und Natur erkannt zu haben, was bereits aus den Benennungen dieser Organe als *quasi intestina*, *oscula* und *rostrum* erhellt. Indem wir nicht näher auf Linné's und Dubois's unrichtige Deutung dieser Organe, so wie auf die von ihnen gelehrten Irrthümer eingehen, wollen wir nur bemerken, dass wenn Linné auch keinen Kopf bei den Bandwürmern annahm, Dubois's richtige Zeichnungen dennoch mehr für als gegen das Vorhandensein des Kopfes[2]) sprechen.

Ausser dieser *Taenia lata* unterscheidet Linné, und seine Schule, noch eine zweite *Bothriocephalus*-Species, die *Taenia osculis lateralibus solitariis*, die «in hominibus rarissime, vulgatissima autem in canibus» (?) beobachtet werden soll. Wenngleich sie der Form nach der vorigen Species ähnlich ist, so zeichnet sie sich nach ihm dadurch vor jener aus, dass «hujus articulus octavae vel decimae partis sit latitudine, so dass die Glieder kaum mit blossem Auge zu erkennen sind und gleichsam nur als Querstreifen erscheinen (!) Als fernere Kennzeichen dieser Species führt Dubois mit Linné noch an:

1) dass diese Species 5 Längsstreifen besitzt,

2) dass sie nur eine Oeffnung (*osculum*) an jedem Gliede habe, falls er sich nicht irre, und

3) dass die Glieder derselben mehr wellenförmig verlaufen.

Erstere 2 Kennzeichen bedürfen, sollen sie zur Bestimmung dieser besonderen Species dienen, noch genauerer Bestätigung, während wir die Wellenform des Bandwurms nicht als so wesentlich ansehen können, dass sie zur Aufstellung einer neuen Species dienen dürfte[3]).

Die noch ausführlicheren Beschreibungen Dubois's von den anderen eigentlichen *Taenien* berücksichtigen wir hier nur in so weit, als er bei ihnen, gleich wie Rosen,

[1]) Siehe ebendaselbst p. 78, Fig. 2. A. und B. Es ist nach Linné derselbe Binnenwurm, der «*Lumbricus latus* proprie dicitur».

[2]) S. a. a. O. besonders die Fig. 3 A u. 2 A d. Taf. I.

[3]) Siehe ebendaselbst Fig. 3 A und namentlich 4 A derselben Tafel.

die Ansicht Linné's ausspricht, dass die Bandwürmer «per aquam haustam» in den Darm gelangen. Ferner geht Linné mit Dubois auf die bisher herrschenden Ansichten über die *Taenien* ein und spricht es zuletzt aus, dass «quivis articulus animalculum distinctum» sei. Die Frage, ob die *Taenien* sich durch *semina* fortpflanzen, lassen sie unentschieden, geben jedoch die Propagation durch *ova* zu.

Auf seinen Gothländischen Reisen hat Linné nur Gelegenheit gehabt, die *Hirudo depressa alba* (lateribus acutis) zu beobachten, die er wie in seiner Fauna suecica beschreibt[1]).

Aus diesen historischen Betrachtungen dessen, was Linné und seine Schule geleistet, erhellt, dass Linné auch in Betreff der *Helminthen*, und besonders in Bezug auf die *Cestoden*, in anatomischer und systematischer Hinsicht viel Treffliches geliefert und durch die Hervorhebung specifischer Unterschiede einzelner *Cestoden*-Arten unserer Lehre von den *Taenien* insgesammt eine gediegenere wissenschaftliche Basis gegeben hat, auf der unmittelbar darauf Bonnet und alsdann Pallas in würdiger Weise fortfuhren unsere Kenntnisse der *Cestoden* durch ihre classischen Arbeiten zu bereichern und in kurzer Zeit auf eine nicht geringe Stufe der Ausbildung zu fördern[2]).

Die unbedeutende Dissertation von Dionis, die ein Jahr nach der von Dubois (1749) erschien, kann nicht auf eine weitere Berücksichtigung Ansprüche machen, da die in ihr ausser der *Taenia intestinalis* (*Taenia articulos non demittens*) als besondere, ganz neue Art aufgestellte *Ténia à enveloppe*[3]) wol nur die *Taenia lata* ist, indem der Autor selbst gesteht, dass der Unterschied nur 1) in einer «fraglichen einhüllenden Membran» bestehe, 2) darin, dass die «articuli schmäler», und 3) dass sie «tumidiores» seien — Unterschiede, die keineswegs charakteristisch sind oder zur Aufstellung einer neuen Art dienen können. Nur das wollen wir noch bemerken, dass Dionis gleich der Schule Linné's hervorhob, die *Cestoden* kämen nicht solitär vor.

Wir nähern uns jetzt den Arbeiten des grossen französischen Forschers Bonnet, dessen gründliche Studien — speciell dem *Bothriocephalus latus* gewidmet — wir mit noch grösserem Vergnügen studirt haben als selbst seine Forschungen im Bienenstaate. Dieser treffliche Forscher lieferte bereits im J. 1750 so naturgetreue, im Ganzen richtige Abbildungen vom *Bothriocephalus latus*, dass sie nächst den fast 100 Jahre später (1841) erschienenen Eschricht's unstreitig zu den vollständigsten und besten gehören, die wir bis jetzt von der *Taenia lata* besitzen. Legte Linné ein besonderes Gewicht auf die beiden Oeffnungen der Glieder, so hob Bonnet dagegen als charakteristisches Kennzeichen des *Bothriocephalus latus* die auffallende

---

[1]) Siehe seine Reisen durch Oeland und Gothland im Jahre 1741. Theil I.

[2]) Jedoch leider nur in Bezug auf die anatomische Beschreibung dieses Bandwurms. In wie weit es jenen trefflichen Forschern gelang, die Anatomie dieses Parasiten zu ermitteln, werden wir sogleich und später in dem anatomischen Theil unserer Arbeit noch genauer sehen.

[3]) Siehe dessen Schrift: Dissertation sur le Ténia ou ver plat, dans laquelle on prouve que ce ver n'est pas solitaire; avec une lettre sur la poudre de sympathie. A Paris 1749.

*

Kürze seiner Glieder, namentlich im Vergleich zur prävalirenden Breite derselben hervor, weshalb er diese *Cestoden*-Art speciell *Ténia à anneaux courts*[1]) im Gegensatze zur *Taenia solium* als *Ténia à anneaux longs* nannte. Gleich wie Linné hat auch er ausser der gewöhnlichen Form noch eine besonders durch ihre gezahnten Ränder ausgezeichnete *Bothriocephalus*-Form beobachtet, von der er jedoch unentschieden lässt, ob sie als eine besondere Species oder als eine einfache Varietät[2]) des breiten Bandwurms anzusehen sei.

Wiewol es Bonnet nicht gelungen ist, uns mit dem Bau des Kopfes der *Taenia lata* näher bekannt zu machen, wie etwa Bremser, so hat er doch das Verdienst, die irrige Ansicht Linné's vom Fehlen des Kopfes bei den *Cestoden* mit Bestimmtheit auch in Betreff der *Taenia lata* zurückgewiesen und uns auf das wirkliche Vorhandensein des *Bothriocephalus*-Kopfes aufmerksam gemacht zu haben, den er in 2 Zeichnungen morphologisch sogar sehr richtig versinnlicht hat[3]). Ja in dem Grade sind diese beiden Abbildungen vom Kopfe[4]) und übrigen Körper der *Taenia lata* naturgetreu und richtig, dass wir beim Anblick derselben in die Versuchung gerathen anzunehmen, er habe in der That den Kopf dieses Parasiten in der Natur gesehen[5]), wenn auch nur so flüchtig, dass ihm die beiden *bothria* und somit sein Unterschied von den *Taenien* noch entgehen mussten. Diese in Betreff der Form des *Bothriocephalus*-Kopfes richtigen Abbildungen müssen uns um so mehr überraschen, als Bonnet's durch ein Wurmmittel berühmt gewordener Zeitgenosse Herrenschwand, der die meisten *Bothriocephali lati* zu beobachten Gelegenheit hatte, es bestimmt aussprach, dass «le bouton» (das vorderste Ende) als «une espèce de bourbe formée du mucilage»[6]) etc. erscheine».

Mit besonderem Fleiss hat dieser treffliche Forscher sich dem Studium der Genitalien gewidmet, deren Darstellung von seinen Vorgängern noch sehr mangelhaft war. In Bezug auf die Eier bereitenden und besonders leitenden Gänge[7]) haben seine Zeichnungen selbst vor den 30 Jahre später erschienenen Abbildungen von

---

[1]) Eine Bezeichnung, die wir wol als eine glücklich gewählte ansehen dürfen, wenn sie auch nicht, wie wir später sehen werden, eine für alle Formen des *Bothriocephalus latus* ausreichende oder passende ist. Siehe hierüber unsere Experimente und die Abbildungen von Pallas in Betreff der *Taenia membranacea*.

[2]) Pallas behauptet, dass Bonnet in dieser *Bothriocephalus*-Form entschieden eine besondere Species beobachtet habe, ohne sie jedoch näher zu bestimmen oder mit jener oben erwähnten Benennung zu bezeichnen.

[3]) Siehe Fig. 1 A der Taf. 2 und Fig. 4 a der Tafel I. Wir sehen hier von den andern den Kopf betreffenden Figuren in derselben Dissertation ab, da Bonnet von ihnen ausdrücklich sagt, er habe sie nach der Beschreibung und Beobachtung des Professor's Calandrini darstellen lassen (fälschlich mit den 4 Näpfen und ohne den Hakenkranz, wol *Taenia medio-canellata*).

[4]) Die beiden andern Figuren vom fraglichen Kopf (ebendaselbst Fig. 1 u. 2 der Taf. I.) sind entschieden nur abgerissene Stücke vom vorderen Körperende. In seinen spätern Aufsätzen spricht Bonnet jedoch von einer Längsfurche am Kopfe, der die Gestalt eines Schlangenkopfes haben soll.

[5]) Wenn wir von den Querstreifen die er am Kopfe darstellt abstrahiren wollen, und sein eigenes Geständniss es nicht zweifelhaft machte.

[6]) Siehe Bonnet's Dissertation.

[7]) Die er mit einer Blume, Pallas specieller mit einer Lilie vergleicht (Rudolphi's Ovarien).

Pallas[1]) an Eleganz und Correctheit der dargestellten Bilder einen Vorzug; nur vermissen wir überall eine Andeutung oder Erwähnung der weiblichen Genitalöffnung[2]), wiewol sie schon von Linné (wenn auch als *osculum*) genau hervorgehoben und, gleich wie von Pallas, richtig dargestellt worden ist.

Den sonst sinnreichen Vergleich dieser weiblichen Genitalcanäle mit den einzelnen Blättern (pétales) einer Blume übergehen wir[3]), da derselbe ein ganz unbestimmter ist, und Bonnet nicht, wie es wenigstens Pallas gethan, die Aehnlichkeit mit einer bestimmten Blume hervorgehoben hat, selbst wenn auch das Aussehen der weiblichen Genitalien, wie Ersterer richtig bemerkt, ein sehr wechselndes ist. Zugleich machte Bonnet auf die verschiedene Färbung, auf das Aussehen und die Form der einzelnen, von Spigel sogenannten ovalen Säcke aufmerksam, wobei er sich aber in der Färbung derselben irrt, wenn er als ihre normale oder gewöhnliche Farbe die purpurne[4])(?) angiebt.

Nicht so glücklich wie bei den weiblichen Genitalien war dieser Forscher bei seinen Untersuchungen des männlichen Geschlechtsapparates, den er als einen «cercle très-petit, ou trou rond» (Penisblase) schildert. Auch hier hinkt der Vergleich dieses Genitaltheils mit dem *Stigma* (Narbe), welchen Ausdruck er wiederum von den Pflanzen entlehnt hat.

Am wenigsten gelang es diesem sonst glücklichen, ja grossen Forscher, sich von der Einatur der fraglichen Körper aus den Oviducten zu überzeugen, wiewol er auf diese Untersuchung, wie er selbst gesteht, die grösste Sorgfalt verwandt, und vor ihm schon der um den Samen der Thiere ebenso sehr als von Baer um das Ei des Menschen verdiente Leeuwenhoeck die Eier der *Taenia lata*[5]) (?) mit Bestimmtheit nachgewiesen und genau beschrieben, und Andry nach ihm dasselbe bei der *Taenia solium*[6]) dargethan hat. Nichts desto weniger hat er sich nicht allein in anatomischer, sondern auch in physiologischer Hinsicht insofern um diese Blumen-Drüsen verdient gemacht, als er die bisher herrschende falsche Ansicht (wie z. B. Tyson's, Linné's u. a.) von der Bedeutung dieser Gänge als «conduits alimentaires», die etwa den Chylus führen sollten, durch seine schlagenden Gegenbeweise gänzlich widerlegte[7]). Dabei müssen wir offen gestehen, dass Bonnet's aufgestellte Hypothese in Betreff der Bedeutung dieser

[1]) Geschweige denn von Bremser, der sie in seinen Zeichnungen sehr unvollständig und weit undeutlicher darstellt.

[2]) Deren Existenz er als fraglich dahingestellt sein lässt.

[3]) Nur wollen wir hier bemerken, dass der mittlere Theil des Gliedes, in dem diese Blume eingebettet ist, von ihm *cordon* genannt wurde.

[4]) Wir haben sie im Gegentheil, wie wir später genauer sehen werden, bei den so eben abgegangenen Gliedern stets ohne besondere Färbung angetroffen, und nur beim Zutritt der Luft färben sie sich, wie es auch Bonnet an einer andern Stelle richtig hervorhebt, braungelb.

[5]) Wenigstens sagt er ausdrücklich «*articuli lati*», die nach Bonnet die Glieder vom *Solitaire* gewesen sein sollen.

[6]) Er beschreibt sie als «très-ronds» und als als «petits corps glanduleux».

[7]) Auf die wir hier nicht näher eingehen können, weshalb wir auf seine Abhandlung verweisen.

Organe als «un amas d'une matière huileuse séparée du sang» noch weniger für sich hat, als selbst Tyson's, Linné's u. a. Annahme, dass es der Darmcanal sei[1]).

Zu den grossen Verdiensten, die sich Bonnet um die Anatomie des *Bothriocephalus latus* erworben, rechnen wir noch seinen Nachweis der 2 Längscanäle an demselben, die er schon sehr gut in seiner Zeichnung (Fig. 20 z.) als «vaisseaux latéraux» dargestellt hat, während Pallas und selbst Bremser sie weit später noch in ihren den *Bothriocephalus latus* betreffenden Abbildungen ganz übersehen haben.

Anlangend das hintere Ende der *Taenia lata*, behauptet Bonnet, dass es stets (?) in 2 gegliederte Fortsätze endige und dass, falls nur einer nachgewiesen werden könne, der andere abgerissen sei (wol nicht wahrscheinlich). Ebenso erwähnt er mit Andry der Abnormitäten, die man beim Studium des *Bothriocephalus latus* zu beobachten Gelegenheit hat.

Von diesen gründlichen anatomischen Betrachtungen geht Bonnet über zur Lösung mehrerer wichtiger Fragen, von denen uns besonders die zweite: wie pflanzt sich die *Taenia* fort? interessirt. Er fühlt sich hier zu dem Geständnisse veranlasst, dass es nicht leicht sei, die Art und Weise der Fortpflanzung unserer Bandwürmer darzuthun. Wiewol er Anfangs seine Zuflucht zu den Blattläusen nimmt, bei denen er selbst bekanntlich eine Vermehrung bis in die 10 Generation ohne Gemeinschaft mit dem andern Geschlecht nachgewiesen hat, und auf die Thatsache hinweist, dass die Polypen sich durch Theilung fortpflanzen, scheint er sich doch mehr zu der Ansicht hinzuneigen, dass die von ihm so genau beschriebene *Taenia* ovipar und, nach seinem Ausdruck «se suffisent à eux mêmes» zu urtheilen, hermaphrodit sei.

Diese Ansicht Bonnet's, dass die *Taenien* eierlegend sind, entnehmen wir besonders aus der von ihm ausgesprochenen Bemerkung, dass die *Cestoden* durch das Wasser, in das die Eier vermittelst der Excremente gefallen sind, in unseren Organismus gelangen können. Ja er empfiehlt zum Nachweise dieser Hypothese sogar das Experiment, Thiere mit dem Wasser zu füttern, das die Eier der *Taenien* enthält. Desgleichen sucht er das Vorkommen von *Entozoen* in den verschiedenen Organen durch die Annahme von Eiern zu erklären, die so klein seien, dass sie vermittelst der Blutbahnen zu ihnen gelangen[2]).

Die andern von Bonnet aufgestellten und beantworteten Fragen, wie z. B. die Widerlegung der Ansicht Vallisnieri's, dass die *Taenien* eine Kette von Thieren seien etc., bieten jetzt nur ein historisches Interesse dar. Hat schon Linné Erhebliches zur Förderung unserer Kenntnisse vom *Bothriocephalus latus* beigetragen, so gilt dieses

---

1) Ebenso hat die Ansicht Andry's, dass sie Tracheen und dem entsprechend die Genitalöffnungen ihre Stigmata seien, nur historisches Interesse.

2) Wir erkennen gerade an dieser Stelle Bonnet's grossen Geist, der, wiewol er selbst gesteht, die *Cestoden*-Eier nicht gefunden zu haben, dennoch eher ihr Vorhandensein und die Fortpflanzung durch sie voraussetzt, als dass er der generatio aequivoca — zu der die meisten Forscher in ähnlichen Fällen nur allzuleicht ihre Zuflucht nehmen — das Wort spricht, eine Lehre über die Eschricht in seiner Abhandlung ohne genauere Berücksichtigung den Stab hätte brechen können.

vollends von den Leistungen Bonnets, die auf diesem Gebiete geradezu Epoche machend sind [1]).

Aus diesen Betrachtungen resultirt, dass beide Forscher sich in ihren Untersuchungen gegenseitig ergänzen, ohne dass, wie es scheint, der eine die Arbeiten des andern kannte. Linné und seine Schule erkannten die Genitalöffnung als «oscula» und die vermeintlichen «intestina», mit denen uns Bonnet als besondere Drüsengänge von der Form einer Blume durch seine guten Abbildungen genauer bekannt machte. Ja Bonnet hat schon mehr als Linné die eigentliche Natur dieser Blumen-Drüsen als weibliche Genitalien erkannt [2]) (als Ovarien nach Rudolphi), indem er die Ansicht Linné's von denselben als «conduits alimentaires» gänzlich widerlegte. In Bonnet's Arbeiten begegnen wir zum ersten Male den Längsstreifen [3]), die wir sogar noch 1819 in den Abbildungen Bremser's ganz vermissen. Bonnet ist es gewesen, der den Nachweis lieferte, dass der Kopf des *Bothriocephalus* hakenlos oder unbewaffnet sei, als Unterschied vom Kopf der *Taenia solium*. Bonnet kam in der Systematik der Wahrheit nicht näher als Linné, indem er die *Cestoden* zu den Insecten [4]) zu zählen scheint, während Linné sie in seiner *Fauna Suecica* in der Abtheilung *Reptilia* seiner grossen Classe *Vermes* abhandelt. Sowol Bonnet als auch Linné haben, wie es scheint, 2 der Breite und Länge nach verschiedene Formen des *Bothriocephalus latus* beobachtet, auf die wir bei Pallas' und unseren Untersuchungen näher eingehen wollen. Lehrt Linné's Schule das Vorkommen der *Cestoden* im Wasser [5]) und dass sie somit «per aquam haustam» in den Darm gelangen, so spricht dagegen der umsichtige und überaus gewissenhafte Bonnet es nur als Vermuthung aus, dass, gleich wie es die Ansicht Rosen's war, die Eier der *Taenien*, mit den Excrementen in's Wasser fallend, vermittelst des Trinkwassers in den Organismus der Thiere übertragen werden, und dass wir sie möglicherweise vom Hunde bekommen (wol nie!).

Die im J. 1753 erschienene Dissertation van Doeveren's hat zu unseren Kenntnissen der *Cestoden* nur in so weit beigetragen, als er einige unrichtige Ansichten Linné's zu bekämpfen sucht. Die eigenen Beobachtungen van Doeveren's betreffen nicht die *Taenia lata*. Wiewol die Arbeit mehr medicinische Tendenz besitzt, so ist sie dennoch echt wissenschaftlich gehalten und zeugt von grosser Belesenheit und Gründlichkeit in der Behandlung des Gegenstandes. Besonders gereicht die echt wissenschaftliche, genaue Beantwor-

---

[1]) Deshalb erschien es uns unerlässlich, historisch und zugleich kritisch auf die Arbeiten dieser grossen Männer näher einzugehen, Arbeiten, die bisher von den Helminthologen zu wenig gewürdigt worden sind. Sind doch die Leistungen Linné's auf diesem Gebiete von Bremser und Spassky sogar soweit verkannt worden, dass man ihm den Namen eines Helminthologen absprechen zu müssen glaubte.

[2]) Freilich gelang es ihm noch nicht, unter den Körpern, die den Inhalt dieser Gänge bilden, deutlich ausgebildete Eier zu erkennen.

[3]) Diese Entdeckung Bonnet's scheint Rudolphi ganz entgangen zu sein, eine Entdeckung, die unstreitig wol zu den grösseren oder wichtigeren Verdiensten Bonnet's gehört.

[4]) Wenigstens nennt er an einigen Stellen die *Helminthen* geradezu Insecten.

[5]) Doch im Ganzen nur selten.

tung der 10 von ihm in der Weise Bonnet's gestellten Fragen, z. B. in Betreff des Entstehens[1]) und des Sitzes der *Taenien* im Darm, sowie in Bezug auf den Kopf[2]) derselben etc., dem Verfasser zur Ehre.

König, der seine Untersuchungen an der *Taenia solium* angestellt hat, hob 1751 besonders die Anastomosen der von Ernst zuerst nachgewiesenen, sogenannten *rami lactei* nach und stellte genauer, wie früher schon Linné's Schüler vom *Bothriocephalus latus*, die Genitalöffnung und den *lemniscus* (auch fälschlich noch als *os* u. *proboscis*) dar.

W. Kramer sprach 1753 die Ansicht aus: «*Taenias*, *Vermes cucurbitinos* etc. ex propriis ovis foecundatis nobis innasci».

1755 veröffentlichte Nichols seine Untersuchungen «de *Bramae Ligula*».

Unzer beobachtete, gleich wie Linné und vor ihm schon Gadd, in einer Quelle[3]) ein ziemlich grosses Stück eines *Cestoden* (leider nicht zu ermitteln von welcher Länge?).

Jaenisch spricht in seiner 1755 erschienenen Dissertation der oviparen Natur der *Cestoden* das Wort.

Postel de Francière führt (1763) als den Sitz der *Cestoden* im Darm die «intestina crassa» an, wird jedoch schon 1766 durch Robin, dessen Ansichten auf eigene Beobachtungen gestützt sind, gleichwie später von Binet widerlegt.

Christian Weber weist 1764 nach, dass die Längscanäle der *Taenien* durch Queranastomosen verbunden sind.

Die grössten Verdienste hat sich um diese Zeit nächst Bonnet unstreitig der treffliche Forscher Russlands, Pallas, durch seine vieljährigen Studien der *Helminthen* und insbesondere der *Cestoden* erworben. Diesem grossen Gelehrten verdanken wir in Betreff der *Bothriocephali* (noch mehr als Linné) den Nachweis zweier Species derselben:

1) die von ihm sog. *Taenia membranacea* oder *grisea* (die *Taenia vulgaris* Linné's), und
2) die *Taenia lata* (die *Ténia à anneaux courts* Bonnet's).

Ausserdem machte er uns mit einer dritten *Bothriocephalus*-Form, seiner sogenannten *Taenia tenella* bekannt, die er gleich den andern Species genauer schildert und deren Unterschiede er zugleich in instructiven, wenn auch nicht so schönen Zeichnungen, wie sie Bonnet gelungen, darstellt.

Ist schon durch den Nachweis mehrerer und namentlich der 2 ersten *Bothriocephalus*-Arten sein Verdienst ein bleibendes, so hat er sich ausserdem noch durch die Entdeckung wirklicher Eier bei den *Bothriocephalis* verdient gemacht. Ebenso gebührt ihm die Ehre, den sehr bezeichnenden Beinamen «*latus*» für den *Bothriocephalus* des Menschen wieder auf-

---

1) «Patet», sagt er hier am Ende, «propagationem partem historiae *Taeniae* omnium minime adhuc cognitam esse».

2) Anlangend diesen Körpertheil, gesteht er von den *Helminthen*, dass sie, wenn auch nicht einen Kopf, so doch wenigstens einen Mund besitzen.

3) Es war wahrscheinlich nur der *Bothriocephalus solidus* der Fische, oder ein abgegangenes Stück eines *Cestoden* vom Menschen. — Auch in Dorpat wollen einige in dem durch die Stadt strömenden Flusse Embach Bandwürmer, jedoch stets nur todte, gefunden haben.

genommen zu haben, einen Beinamen, der bisher nur bei dem Ausdruck *Lumbricus*, nicht aber bei dem von Plater und Andry eingeführten Namen *Taenia* üblich war.

Da wir später, bei unseren Experimenten, die *Taenia membranacea* genauer berücksichtigen werden, wollen wir hier nicht näher auf die Charakteristik dieser Species eingehen, sondern nur an der *Taenia lata* das historisch betrachten, was Pallas in Betreff derselben geleistet hat.

Der Kopf der *Taenia lata* ist Pallas' Beobachtung noch mehr als Bonnet's entgangen. Deshalb verfiel er mehr als Bonnet in den Irrthum, dass der *Bothriocephalus*-Kopf 4 Saugnäpfe oder hohle Warzen besitze. Dem entsprechend vermissen wir in den Abbildungen von Pallas ganz die Zeichnungen sowol vom Kopf, als auch vom vorderen Theile (dem Halse) dieses *Cestoden*. Am Halstheil desselben hat er noch nicht die einfache Genitalanlage, wie wir sie später kennen lernen werden, beobachtet, da er von dessen schmalen Gliedern sagt, «sie seien einförmig und ohne merkliche Organisation»(?).

Glücklicher jedoch ist Pallas beim Studium der ausgebildeten Glieder der *Taenia lata* gewesen. Er hebt wieder, gleich wie Linné, die zweite, kleinere Oeffnung eines jeden Gliedes als weibliche Geschlechtsöffnung (Linné's *osculum*) hervor[1]), während Bonnet sie zum Theil übersehen zu haben scheint. Er vergleicht passender als Letzterer die weiblichen Genitalien mit einer bestimmten Blumenform, einer Wappenlilie[2]) (den Vergleich Bonnet's mit einer Blume im Allgemeinen verwerfend), und beschreibt sie als ein Klümpchen zusammenhängender drüsigter oder vielmehr balgartiger Behälter, von denen er die dickeren und reifsten als bräunlich, die hinteren als stets kleiner, weissgefärbt und gleichsam unreifer schildert. — Durch die unzweifelhafte Erkennung von wirklichen Eiern[3]) in diesen lilienförmigen Behältern hat er entschiedener als Bonnet den wichtigen Beweis geführt, dass diese sog. Lilien dem weiblichen Genitalsystem angehören (Rudolphi's Ovarien). Jedoch ist es Pallas nicht gelungen, eben so gute und deutliche Zeichnungen von diesen Organen zu liefern, als er sie vortrefflich beschrieben hat.

Die männlichen Genitalien hat Pallas nicht so erfolgreich studirt, ob er gleich von der von ihm sog. «Warze» (*penis*) einen durchscheinenden Canal zu dem Eierstock gehen sah und ihn in einer Figur ganz unbestimmt andeutete. Wenn er in Betreff des *penis* auch mehr als Bonnet gesehen, so hat dennoch Linné's Schüler Dubois diesen Fortsatz dem männlichen Gliede ähnlicher dargestellt als Pallas, der bei *Taenia membranacea* nur eine Warze als Hervorragung entdecken konnte und von der *Taenia lata* sogar gesteht, nicht einmal diese, ausser der überall vorhandenen Genitalöffnung, erkannt zu haben.

Ferner geht er, was vor ihm bisher Niemand gethan, näher auf die Beschreibung und bildliche Darstellung der zahlreichen Kügelchen in den Seitenstücken ein (geradezu «Drüsen» genannt), von denen er grössere, warzige, von einem besonderen, scharfcontou-

[1]) Jedoch auch nur bei einer Species, der *Taenia membranacea*, also entsprechend Linné!

[2]) Nach Goeze.

[3]) Dem Inhalte nach zu urtheilen.

rirten Ringe (?) umgebene Körper und zwischen ihnen feine Körnchenpuncte unterscheidet. Von diesen dunklen Kügelchen sagt er jedoch gleich darauf, dass sie «Fettklümpchen» (?) sind, da sie beim Eintrocknen mit Oel getränkt erscheinen. Die Kalkkörperchen hat er als solche noch nicht erkannt, da er von den feinen zarten Puncten in dem hellen mittleren Bande (Mittelstück) nur sagt: «sie seien eigentlich nur durchsichtige Wärzchen der Haut» (?). Die Längscanäle, die Bonnet bereits richtig dargestellt und Winslow bei den *Taenien* sogar «ausgespritzt» (?) haben will, hat er, zufolge seines eigenen Geständnisses, nicht auffinden können. Die dagegen in der Fig. 13 C dargestellten Querlinien in den Seitenstücken haben wir bei der *Taenia membranacea* nicht nachweisen können [1]).

Ausser diesen trefflichen anatomischen Studien der breiten Bandwürmer hat Pallas das Verdienst, die Uebertragung der *Cestoden* durch Speise und Trank vermittelst der Facta, die die Beobachtung darbietet, sehr wahrscheinlich gemacht, ja nach ihm sogar fast ausser Zweifel gesetzt zu haben. Als solche Thatsachen führt er an: 1) das häufige Vorkommen der *Cestoden* in grossen Städten und dichtbewohnten Gegenden, 2) die Beständigkeit, mit der gewisse Gattungen von Würmern nur in Säugethieren, andere dagegen nur in Vögeln oder Fischen gefunden werden, u. s. w. Mit diesen trefflichen Beobachtungen von Pallas steht im grellsten Widerspruch seine irrthümliche Ansicht, dass die Bandwürmer nach der Nahrung und Lage ausarten (?), die ihnen in Thieren von verschiedener Gattung oder Leibesbeschaffenheit von der Natur angewiesen worden (?).

Ferner hat sich Pallas durch eine gänzliche Widerlegung mehrerer irriger Ansichten Linné's, Unzer's, Gmelin's des jüngern, Vallisnieri's, Bonnet's u. a. manchen Ruhm erworben und die Helminthologie nicht wenig gefördert.

Seine so überaus passende Bezeichnung, «umherschweifende Eierbehälter» für die abgehenden Proglottiden der *Cestoden*, wollen wir hier nur flüchtig berühren, da sie nur auf die *Taenien* allein und nicht zugleich auf die *Bothriocephalen* Bezug haben kann [2]). Nur einer wichtigen Beobachtung von Pallas wollen wir noch Erwähnung thun, derjenigen nämlich, dass die raubgierigen fleischfressenden Säugethiere weit häufiger als die vorsichtig geniessenden Nager oder die ihre Nahrung zermalmenden Wiederkäuer *Entozoen* aufweisen; dasselbe gilt nach ihm auch von den carnivoren Vögeln und den gefrässigen Fischen, die am längsten leben.

Von den andern *Bothriocephalus*-Arten hat Pallas noch den *Bothriocephalus solidus* des *Gasterosteus* genauer als die Forscher vor ihm untersucht und von demselben schon eine ziemlich richtige Zeichnung geliefert.

---

[1]) Sie sollen wol wahrscheinlich die Randfalten oder Runzeln darstellen, die wir freilich bei Glycerinpräparaten nicht antrafen, oder aber sie verdanken ihre Existenz einer zu schematischen Darstellung von Seiten Pallas', der im Zeichnen keine so grosse Fertigkeit wie Bonnet besass.

[2]) Zufolge unserer wiederholten Beobachtungen gehen die Glieder von diesem *Cestoden* nie einzeln oder ganz isolirt, sondern stets in mehr oder weniger langen Stücken ab. Nur ein einziges Mal hatten wir Gelegenheit uns davon zu überzeugen, dass bei einem Stuhl nur drei heile Glieder, jedoch auch diesmal innig mit einander verbunden, abgingen.

Schlugen wir die Leistungen Bonnet's in Betreff des *Bothriocephalus latus* hoch an, so müssen wir die Forschungen Pallas' der wichtigen Erfolge wegen, die sie gehabt und geboten, denen Bonnet's als gleichwerthig an die Seite stellen. Ja es beginnt mit Pallas, gleichwie früher mit Bonnet, ein neuer Aufschwung unserer Kenntnisse von der *Taenia lata.* Auch konnte erst durch Pallas' sichern Nachweis der Eier dieser *Cestoden*-Species [1]) eine sichere wissenschaftliche Basis der Lehre von der Fortpflanzung und den Wanderungen des breiten Bandwurms in unserem Organismus gelegt werden. Pallas hat durch das Auffinden der Eier dieses Bandwurmes der Lehre von der Generatio aequivoca eine wichtige Stütze genommen, obwol sie sich später in Betreff der *Cestoden* noch lange geltend gemacht hat. Ferner hat er sich nicht allein durch genaue Bestimmung der *Bothriocephalus*-Arten des Menschen, sondern auch in systematischer Hinsicht in Betreff der *Taenien* überhaupt rühmlichst ausgezeichnet, indem er die Ansicht O. F. Müller's — dass dieselben zwischen die *Naiden* und die *Planarien* zu stellen seien — als unzulässig erklärte und die *Cestoden*, die Linné den *Zoophyten* anreihte [2]), in seinen spätern Schriften von diesen ganz trennte. Es bleiben demnach die Verdienste unseres trefflichen Pallas, der gleich Linné der Stolz des Nordens ist, um die Helminthologie unsterblich.

Reichard hat in seiner Dissertation zugleich über die *Taenia* Linné's geschrieben. Leider stand uns dieselbe, gleichwie die Arbeiten van Phelsum's, nicht zu Gebote.

Der um die Naturgeschichte Dänemarks nächst O. F. Müller sehr verdiente Abildgaard hat in seinen trefflichen Abbildungen mehr die *Nematoden* dargestellt und von den *Cestoden* nur die *Taenien*, wie z. B. seine sog. *T. magna*, deren sehr gute Beschreibung als «*Taenia* (*magna*) *latissima* [3]), *articulis brevibus*» (eine echte *Taenia*) nur zu sehr beweist, dass die Bezeichnung Bonnet's «*Taenia à anneaux courts*» für den *Bothriocephalus latus* nicht genügend ist. Von besonderem Interesse ist noch seine Beobachtung, dass bei Fütterung der Enten mit *Gasterosteis* die in den letzteren enthaltenen *Bothriocephali solidi* am Leben bleiben.

Noch grösser als das Verdienst Abildgaard's ist unstreitig dasjenige des grossen O. F. Müller, sowol durch seine zahlreichen Untersuchungen gerade der *Cestoden* der Fische, wie z. B. der von ihm sog. *Taenia* (*Bothriocephalus*) *scorpii*, *Fasciola farionis*, *lucii* [4]) etc., als auch namentlich durch sein Verzeichniss der bis dahin bekannten *Helminthen.* Zugleich trat er gegen die bisher herrschenden falschen Ansichten anderer Forscher

---

[1]) Wenn auch Leeuwenhoeck die Eier des Bandwurms mit breiten Gliedern zuerst nachgewiesen hat, so müssen wir doch aus der Beschreibung derselben und ihrem Vergleich mit Bleikugeln («hi globuli tam accurate erant ejusdem molis, ac si nobis repraesentaremus globulos plumbeos, eidem formae inclusos») die Möglichkeit zulassen, dass dieser Forscher, gleichwie auch Andry, nur die Eier der *Taenia solium* gesehen habe, um so mehr als in Holland der *Bothriocephalus latus* nur selten oder fast gar nicht vorkommt.

[2]) Was Pallas in seinen ersten Schriften ebenfalls that.

[3]) Die *Taenia acutissima* oder milchichter Plattwurm von Pallas.

[4]) Nicht die bei den Hechten so häufig von uns angetroffene *Tricuspidaria nodulosa*, die wir als Scolex encystirt meist in der Leber und dem Darm dieser Fische gefunden haben, und die geschlechtsreif dagegen stets nur in dem Verdauungsapparate derselben vorkommt. Jene *Fasciola lucii* ist das Doppelloch Bloch's (*Distoma*).

auf und sprach schon[1]) die Meinung aus, dass die *Entozoen* von aussen in unseren Organismus gelangen. In gleicher Weise behauptete er, dass die *Taenien* angeboren seien (?). Ebenso geht er zu weit, wenn er zufolge seiner Untersuchungen an der *Taenia lucii* der Analogie nach die Ansicht ausspricht, dass alle *Taenien* einen Mund besitzen.

Ausser Müller hat von den Dänen der durch die Fauna Grönland's rühmlichst bekannte O. Fabricius bei seinen zoologischen Studien auch die *Helminthen* berücksichtigt und besonders bei den warmblütigen Bewohnern des Wassers, wie bei *Phoca* und den Wasservögeln (*Alca*), untersucht, wodurch er die helminthologischen Studien O. F. Müller's wesentlich erleichtert hat. In seinen später erschienenen Arbeiten sind die früheren Irrthümer weggefallen.

Die nach Linné, um die Zeit von Pallas erschienene Dissertation von Beddeus[2]) verdient hier keiner weiteren Erwähnung, da sie nur eine Wiederholung der Ansichten Linné's ist, wie wir sie bereits früher in der Dissertation Dubois's kennen gelernt haben.

Die Arbeiten und besonders die im Ganzen gelungenen Zeichnungen von Gleichen's verdienen nähere Berücksichtigung, da er bei seinen selbständigen Untersuchungen über die *Cestoden* in der Deutung des von ihm Gesehenen, wie z. B. der sogenannten Seiten-Körperchen und des vermeintlichen Kopfes, welche Theile er besonders bei dem breiten Bandwurm genauer gewürdigt hat, ziemlich glücklich gewesen ist[3]).

Der ausgezeichnete vergleichende Anatom Blumenbach hat sich als Systematiker und zugleich als Entdecker der *Echinococci* mit Pallas auch auf dem Gebiete der Helminthologie rühmlichst hervorgethan. Er war es zugleich, der, wie schon oben erwähnt, Vallisnieri's bekannte Ansicht von den *Taenien* als *Polyzoa* noch in neuerer Zeit vertrat.

Betrachten wir jetzt die wichtigen Arbeiten, die ausser den gleichzeitigen Leistungen von Pallas in den für die Helminthologie so überaus ergiebigen Jahren 1780, 81 und 82 erschienen — Arbeiten, die grösstentheils durch die Preisertheilung der gelehrten Gesellschaft zu Kopenhagen veranlasst wurden.

Zuerst veröffentlichte Happ 1780 seine werthvolle Dissertation, die uns um so mehr in Anspruch nehmen wird, als Rudolphi sie, ungeachtet der Empfehlung eines Werner, zu wenig gewürdigt hat. In dieser gründlichen Arbeit sind die *Cestoden* und namentlich die *Bothriocephali* genauer abgehandelt als selbst in Pallas' *Elenchus Zoophytorum*, wiewol Happ seine Abhandlung bescheidener Weise nur «Historia vermium intestinorum hominis» betitelt[4]). Auch er unterscheidet, gleichwie Linné und Pallas, zwei Species von *Bothriocephalus* im Menschen[5]), die wir bei Letzterem bereits als *Taenia grisea* (*T. vul-*

---

1) Wenn auch nicht als der erste, da vor ihm schon Swammerdamm dasselbe lehrte.

2) Erschienen in Wien.

3) Ja dieser wackere Forscher scheint in seiner Figur 2 der Tafel VI (s. d. 4. Band der Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde) nicht allein den Kopf des *Bothriocephalus latus*, sondern auch zugleich das längliche Grübchen desselben als sog. «Sauggefäss» dargestellt zu haben, welches letztere in der Zeichnung nur auffallend klein und kurz ausgefallen ist.

4) Erschienen zu Leipzig.

5) Während Bloch nur von einer Species des breiten Bandwurms spricht.

garis Linné's) und *Taenia lata* kennen gelernt haben. Jedoch treffen wir die bereits hervorgehobenen Irrthümer Linné's und Pallas'[1]) grösstentheils auch bei ihm noch an. Und wenn er von der *Taenia lata*, also von Bonnet's *Taenia à anneaux courts*, sagt: «superficies utraque quinque plerumque striis longitudinalibus exaratur»[2]), so müssen wir es um so mehr bedauern, dass er Bonnet's wichtige Arbeit und dessen Zeichnungen nicht zu Rathe gezogen, da dieser, gleichwie van Phelsum, nur zwei Streifen angiebt und darstellt[3]). Richtig hebt er die von Gleichen beobachteten ovalen, weissen(?) Körner[4]) als «ova mentientia» hervor.

Die zweite von Happ eben so genau beschriebene *Bothriocephalus*-Species des Menschen, die *Taenia grisea* oder *membranacea* von Pallas, unterscheidet sich nach ihm dadurch, dass «utraque superficies undecim circiter rugas longitudinales obtinet»(?).

In Bezug auf die Genesis der *Cestoden* verwirft Happ mit Recht Swammerdamm's Ansicht, dass sie durch die Luft in unsern Organismus gelangen, irrt sich jedoch insofern, als er zugleich der Meinung Vallisnieri's, Clericus' u. a. vom Angeborensein der *Entozoen* huldigt und sich nicht für, sondern sogar gegen die Uebertragung durch die «assumta» entscheidet, wie sie von mehreren seiner Vorgänger vermuthet und ausgesprochen worden ist. In historischer Hinsicht gilt von dieser Arbeit Happ's dasselbe, was wir bereits Rühmliches von der Schrift van Doevern's gesagt haben, nur zeichnet sie sich noch besonders dadurch aus, dass sie mit richtigem Urtheile und mit guter Auswahl des Gegenstandes abgefasst worden ist.

Hat auch der treffliche Naturforscher Bloch durch seine gekrönte Preisschrift die Lehre von den *Helminthen* überhaupt wesentlich gefördert, so gilt dieses doch keineswegs in Betreff des breiten Bandwurms, wiewol er gesteht, ihn öfter als die *Taenia solium*[5]), jedoch stets ohne den Kopf beobachtet zu haben. Er irrte, wenn er glaubte schon 1782 sagen zu können, «es sei überflüssig, sich lange bei der *Taenia* aufzuhalten, da Bonnet ihrer umständlich erwähnt». Um so weniger war Bloch zu diesem Ausspruche berechtigt, als ihm die neuesten wichtigen Arbeiten von Pallas noch ganz unbekannt geblieben waren. Seine eigenen Beobachtungen an der *Taenia lata* bestehen nur darin, dass er diese sogar die Breite von einem Zoll erreichen sah, und dass er weder bei der *Taenia lata*, noch bei der *Taenia grisea* von Pallas die «pori laterales» entdecken konnte[6]). Es ist demnach das, was Bloch vom *Bothriocephalus latus* bietet, gerade die schwächste Seite seiner sonst so trefflichen Schrift!

Unmittelbar vor dem Erscheinen des grossen Werkes Goeze's hat Fr. Werner seine sehr bescheiden «brevis expositio» benannte Naturgeschichte der Eingeweidewürmer heraus-

---

[1]) Siehe oben.

[2]) Während Linné überhaupt nur 5 Streifen annimmt.

[3]) S. a. a. O. die Fig. 10 *f* u. 20 *z* der Tafel I.

[4]) Die von Werner sogenannten «Seiten-Körper», unter welchem Namen wir sie später noch genauer kennen lernen werden.

[5]) Und zwar hat er seine Beobachtungen grösstentheils in Berlin angestellt.

[6]) Siehe seine gekrönte Preisschrift: «Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer und den Mitteln wider dieselben» p. 17 u. 18.

gegeben, die uns um so mehr interessirt, als er vorzüglich die *Taenien* des Menschen berücksichtigt hat. Dies betrifft jedoch grösstentheils nur die *Taenia solium*, von der er, wie kein anderer Forscher vor ihm, sehr genaue, elegante, wenn auch nicht ganz fehlerfreie Zeichnungen liefert [1]). Ja dieser treffliche Forscher hat die Anatomie und selbst die Histologie dieser *Taenia* schon damals so richtig in seinen Abbildungen dargestellt und zugleich genau beschrieben, dass wir nicht genug seine Verdienste anerkennen können. Wir wünschen, wir könnten dieses Lob dem wackeren Werner in derselben Weise auch in Betreff der *Taenia lata* ertheilen. Ob er gleich auch an diesem Bandwurm selbständige Untersuchungen angestellt hat, so waren sie doch nicht mit demselben glücklichen Erfolge gekrönt; jedoch verdanken wir ihm auch in dieser Hinsicht mehr als dem berühmten Bloch. Er kannte schon die neueste wichtige Arbeit von Pallas, mit den werthvollen, die verschiedenen Formen des breiten Bandwurms betreffenden Abbildungen, die Bloch in seiner Arbeit noch nicht benutzt hat. Desto überraschender muss es uns daher erscheinen, wenn dieser sonst so glückliche Forscher, ungeachtet Pallas sogar drei Species von *Bothriocephalus* im Menschen beschreibt, nur eine Art aufstellt, die *Taenia vulgaris*. Die andere von Pallas, Linné und Happ aufgestellte Form, die *Taenia lata* der Autoren, soll nach ihm «durch Täuschung entstanden sein, indem man entweder von Kunstproducten, oder von veränderten, alten Spiritus-Präparaten die Zeichnungen entlehnt habe» (!?). Entschieden ist er bei dieser so kühnen, keineswegs berechtigten Voraussetzung, wie wir später sehen werden, zu weit gegangen und tritt durch dieselbe Männern wie Linné und Pallas zu nahe!

Werner lieferte mehrere Zeichnungen von dem, was er an der *Taenia vulgaris* selbst beobachtet hatte, von denen wir jedoch nur Fig. 56 der Taf. III und dasselbe Bild vergrössert in Fig. 57 als naturgetreu und gelungen ansehen können [2]). Leider bieten gerade diese Zeichnungen uns nur ein Bild von dem linken Seitenstück und nicht vom ganzen Gliede, also keineswegs das Mittelstück mit den Genitalien dar. Ausser diesen Figuren kann allenfalls noch die Fig. 48 derselben Tafel als gut bezeichnet werden; sie versinnlicht den Hals der *Taenia lata*, den Werner im Texte genauer und sogar besser als Pallas beschreibt. Von allen andern Zeichnungen jedoch, wie Fig. 47 der Taf. III, die den Kopf, und Fig. 54 derselben Tafel, die die Glieder der *Taenia vulgaris* darstellt, müssen wir gestehen, dass sie falsch oder verfehlt sind. Ebenso hat der Verfasser sich geirrt, wenn er im Texte p. 52 von einem einfachen Canal spricht, der fast wie bei der *Taenia solium* «ex geminis tuberculis in unoquoque articulo ab utroque latere usque ad mediam partem» des Gliedes verlaufen soll (?) [3]). Spricht Werner in Betreff der Oeffnungen an den Gliedern von einer Täuschung Pallas' und Linné's, so trifft dieselbe einzig und allein ihn selbst. Die Quercanäle scheint er in den Figuren 52, 53 und 55 der Taf. III, so wie ebendaselbst

---

1) Siehe dessen «Vermium intestinalium praesertim *Taeniae humanae* brevis expositio» 1782, besonders Taf. I. und II.

2) In der obenerwähnten Schrift ist nicht allein die *Taenia solium*, sondern auch der *Bothriocephalus latus* mit Abbildungen bedacht.

3) Siehe die oben citirte Schrift, sowol dieser als auch der folgenden Figuren wegen.

und in den Figuren 50 und 54 der Tafel I die sog. «tubercula» dargestellt zu haben — Abbildungen, die jedoch entschieden eher an *Taenia cucumerina* als an *Taenia lata* erinnern und dem entsprechend auch die Längscanäle zeigen, deren im Texte gar nicht erwähnt wird. Die andern zahlreichen Abbildungen, die Werner vom *Bothriocephalus latus* lieferte, sind alle von andern Schriftstellern und leider ohne alle Auswahl entlehnt; ja von vielen Copieen, die den geradezu trefflichen Abbildungen Bonnet's entnommen sind, müssen wir gestehen, dass sie den Originalen sehr weit nachstehen.

Anlangend die Beschreibung der äussern Form des ganzen Bandwurms geben wir gerne zu, dass Werner, ausser dem Kopfe, uns ein ziemlich richtiges Bild, wenngleich auch nicht so gut als Bonnet, entworfen hat. Ja von des Letzteren Zeichnungen hebt er mit Recht hervor, dass einige derselben, die in der Mitte der Glieder ein «medium vas» darstellen, nicht richtig sind; ein solches Gefäss konnte er nie, noch weniger dessen Inhalt erkennen. Er selbst begeht jedoch den Fehler, dass er anstatt der Längscanäle 3—4, ja noch mehr Querstreifen in jedem Gliede annimmt, die er in den Figuren 53 und 54 der Tafel III auch darzustellen versucht hat. Die von ihm gezeichneten «ovula», die in den Figuren 52 und 55 derselben Tafel, beim Quercanal seiner sog. «tubercula lateralia» dargestellt sind, können keineswegs, wie er fälschlich meint, für Eier des *Bothriocephalus latus* angesehen werden.

So sehr wir auch die Leistungen des fleissigen Forschers Werner und dessen Verdienst, trotz der so ungünstigen Verhältnisse, wie Deutschland sie darbietet, mehr als Bloch zur Kenntniss vom *Bothriocephalus* des Menschen beigetragen zu haben, anerkennen, so können wir dennoch seine Forschungen in Betreff dieses Bandwurms, wegen der von ihm aufgestellten Irrthümer, nicht für so wichtig erklären, als Goeze sie in der Vorrede zu seinem grossen Werke schildert.

Vor allen andern Forschern verdient der treffliche Goeze seinen Lehrern Pallas und O. F. Müller[1]) würdig an die Seite gestellt zu werden. Durch sein grosses, berühmtes Werk, dass er bescheidener Weise nur einen «Versuch zur Naturgeschichte der *Helminthen*» nennt, hat er sich das schönste und unvergänglichste Denkmal gesetzt. Den Werth dieses unschätzbaren Werkes hat dieser unermüdliche Forscher noch dadurch erhöht, dass er zur Einleitung desselben seine gekrönte Preisschrift wählte, auf die wir der Wichtigkeit wegen zunächst[2]) und mit gleichzeitiger Berücksichtigung der mit dem ersten Preise gekrönten Schrift Bloch's eingehen wollen. In diesen Preisschriften ist die wichtige Frage, die die gelehrte Kopenhagener Gesellschaft gestellt hatte und die folgendermaassen lautete: «An seminium vermium intestinalium animalibus connatum, an ab

---

[1]) Wie er diese grossen, verdienstvollen Helminthologen in seinem Werke wiederholt zu nennen pflegt.

[2]) Und zwar genauer, da in Betreff der Entwickelung und Wanderungen der *Bothriocephali* des Menschen besonders diese Preisschrift von dem höchsten Interesse ist, und Goeze seine Beobachtungen namentlich auf die Bandwürmer gerichtet zu haben scheint, wie es seine 11 wichtigen Schlussfolgerungen (alle in Bezug auf die *Cestoden*) am Ende der Einleitung deutlich beweisen.

extus intromissum»? von Bloch dahin beantwortet, «dass der Same der *Helminthen* den Thieren angeboren sei (?)»; während Goeze dasselbe anstatt vom Samen von den «wahren Eingeweidewürmern» selbst aussagt und noch hinzufügt, «dass sie nie ausser den thierischen Körpern existiren, existirt haben oder existiren können [1])».

Sowol Bloch als auch besonders Goeze nehmen an, dass «die Eier der *Helminthen* stets im Magen(?) (Goeze) des Menschen vorkommen, dass sie jedoch nur unter gewissen günstigen Verhältnissen zur Entwickelung gelangen, wodurch es auch erklärlich sei, dass die Eingeweidewürmer nicht bei allen Menschen und Thieren vorkämen». Und wenn auch Goeze die nach ihm unwahrscheinliche Möglichkeit zugiebt [2]), dass die Embryonen oder Eier durch's Wasser und die Nahrung in unsern Organismus gelangen können, so sieht er doch in dem Abgehen der Eier [3]) mit den Excrementen eine weise Einrichtung der Natur, indem diese dadurch einer zu grossen Vermehrung der *Entozoen* gleichsam vorbeugen wolle. In dieser Meinung, dass die Eier und Embryonen sich nicht ausserhalb der thierischen Organismen entwickeln können, ja alsdann unfehlbar zu Grunde gehen müssten, sucht er, mit unzulässiger Beweisführung, die von Pallas zu Gunsten einer Uebertragung der *Helminthen* vermittelst der Speise und des Getränkes angeführten Gründe zu widerlegen. Auf die von Bloch ausgesprochene und als wahrscheinlich dargestellte Möglichkeit, dass die sehr kleinen *Entozoen*-Eier durch die Blutcirculation zu den andern Körpertheilen gelangen, geht er nicht ein. Ebenso bekämpft Goeze die Möglichkeit dessen, dass überhaupt eine Uebertragung der *Helminthen* von einem Thiere zum andern statt finden könne, so wie die Annahme einer Ansteckung mit *Entozoen* durch Fische, die an Parasiten leiden. Als Beweis hievon führt er einen Fütterungsversuch an, den er an einem Hahne mit den Eiern von *Taenia cucumerina* und *Taenia serrata* der Katze angestellt hat. Dieses Experiment, das ein negatives Resultat ergab, ist nicht beweisend, da Goeze nur diesen einen Versuch gemacht hat und derselbe durch einen ähnlichen Versuch der Uebertragung, den Pallas mit Erfolg angestellt hat, widerlegt wird. Ungeachtet dieser Ansicht empfiehlt Goeze dennoch sehr diese Methode einer künstlichen Uebertragung der *Helminthen* von einem Thiere auf ein anderes, und besonders von den kaltblütigen Thieren auf die warmblütigen und umgekehrt von diesen auf jene, als das beste und sicherste Mittel zur Lösung dieser wichtigen Fragen [4]).

---

[1]) D. i. unter normalen Verhältnissen! Denn es ist durch v. Baer's Beobachtungen dargethan, dass die *Bothriocephali solidi* des *Gasterosteus pungitius* in stehendem Wasser lebendig, wenn auch nur ausnahmsweise, angetroffen werden können. Sie leben im Wasser höchstens nur einige Tage.

[2]) Eine Möglichkeit, die schon der ausgezeichnete Swammerdamm mit folgenden Worten zugiebt: «es sei denn, dass die verschluckten Eier von solchen Thieren stammen, die in den Gedärmen anderer Thiere schon lebten».

[3]) Die seiner Ansicht gemäss deshalb mit den Proglottiden abgehen sollen, weil letztere wegen ihrer Vermehrung keinen Raum mehr im Darm haben.

[4]) Diese Fragen haben wir, wie unten mitgetheilt werden soll, durch Experimente, die an den verschiedensten kalt- und warmblütigen Thieren angestellt worden sind, zu lösen versucht. Goeze spricht sein Leidwesen darüber aus, dass er, da «Einer nicht Alles könne», nicht selbst dazu gekommen sei, solche Versuche weiter anzustellen.

Sehr treffend sagt derselbe Forscher ferner, «dass die innern Theile thierischer Körper, vorzüglich die Gedärme, die eigentliche Matrix seien, wo die Wurmeier entwickelt werden müssen[1])». Er gesteht zugleich, er sehe keine Möglichkeit[2]), wie man durch Erfahrung zur Gewissheit gelangen wolle, dass abgesetzte Wurmeier, z. B. des Bandwurms, die lange ausser thierischen Körpern und mit andern Materialien[3]) vermischt gewesen seien, ihre Fruchtbarkeit behielten und sich wieder entwickelten, wenn sie auf verschiedenen Wegen auf's Neue in den thierischen Organismus gelangt wären.

Am Ende der Einleitung zu seiner Preisschrift stellt er als Folgerung und gleichsam als Uebergang zur Beschreibung der *Helminthen* unter Anderem folgende Sätze von Bedeutung[4]) speciell in Bezug auf den Bandwurm auf:

1) Die für Mäuler gehaltenen Eindrücke (Oeffnungen) der Glieder sind Ausgänge für die Eier. (Goeze ist dabei der Ansicht, dass dieselben zugleich zum Ansaugen dienen, wie er sich an den eigentlichen *Taenien* auf seiner Hand davon überzeugt haben will[5]) [?]).

2) Der Bandwurm besitzt einen Kopf mit verschiedenen Organen. (Goeze scheint, mit Bonnet und dem ungenannten Verfasser aus Kempten, an seinem Präparate den Kopf der *Taenia lata* bis auf die Sauggruben gesehen zu haben, da er das vorderste Ende ebenfalls «länglicht schlangenförmig» schildert. Die grossen Lippen, die die Sauggruben bis auf eine schmale Spalte fast ganz schliessen, scheinen diesen Forschern noch mehr als von Gleichen entgangen zu sein).

3) Der Kopf hat am Vorderende einen Mund, der jedoch den *Taenien* mit dem Hakenkranze fehlt[6]).

4) Der Bandwurm pflanzt sich durch Eier, schwerlich durch Junge fort. (Sehr wahr, besonders in Bezug auf den *Bothriocephalus latus*).

5) Als Einsiedler (Solitaire) kommt der Bandwurm weder beim Menschen, noch bei Thieren vor (was Goeze sehr richtig, besonders von der *Taenia lata* hervorhebt, die zu drei Exemplaren und sogar noch zahlreicher in einem Individuum vorkommen kann), und

6) Der Bandwurm[7]) gelangt in den Menschen weder aus dem Wasser (?), noch aus den Fischen, noch auch aus den warmblütigen Thieren[8]).

---

[1]) Dies betrifft jedoch keineswegs die Entwickelung der Embryonen vom *Bothriocephalus latus*, die, wie wir später darthun werden, in den im Wasser, am Boden der Flüsse und Binnenseen ruhenden Eiern desselben erfolgt.

[2]) Und dennoch werden wir in Betreff des *Bothriocephalus latus* diese Möglichkeit direct durch Fütterungsversuche beweisen.

[3]) Wie etwa mit dem Wasser.

[4]) S. p. 59 des oben erwähnten Werkes.

[5]) Wir werden später, im physiologischen Theil unserer Arbeit Gelegenheit haben nachzuweisen, dass Goeze sich bei dieser Beobachtung durch den Schein hat irre leiten lassen.

[6]) Anstatt dessen lässt Goeze die 4 Saugnäpfe der *Taenien* dem Munde entsprechen.

[7]) Goeze spricht in allen diesen 6 wichtigen Ergebnissen seiner Untersuchungen stets vom Bandwurm überhaupt.

[8]) In Betreff des Wassers und der Fische verweisen wir auf unsere Widerlegung und unsere Ansicht im experimentellen Theil dieser Arbeit. Hier wollen wir nur bemerken, dass die *Taenia lata* weder als Scolex, noch als reifer Wurm, sondern als Embryo oder auch im Eizustande gerade aus dem Wasser in unseren Körper übertragen wird.

Zugleich gebührt Goeze das Verdienst, die *Helminthen* genauer classificirt und in 11, auf anatomische Kennzeichen gestützte Genera gebracht zu haben. In Betreff der *Cestoden* beweist er jedoch[1]), wie schwierig es ist ihre Arten genauer zu bestimmen, was auch schon Pallas empfunden und mit Recht besonders hervorgehoben hat. Mit letzterem Forscher unterscheidet er ausser der *Taenia lata* noch die *Taenia membranacea*, was Bloch ganz unterlassen hat und Werner nicht glaubt gelten lassen zu können. Doch hält auch er die dritte Species, *Taenia tenella* von Pallas, für eine junge *Taenia lata* oder eine Spielart derselben. Die Abbildungen, die Goeze zu der genauen Beschreibung der *Helminthen* überhaupt lieferte, sind elegant, wenn auch nicht alle ganz naturgetreu. Nur müssen wir bedauern, dass er von den Exemplaren des *Bothriocephalus latus*, die er besass, keine die Anatomie dieses *Cestoden* betreffenden Abbildungen geliefert hat, welche jedenfalls ebenso gut wie die von den *Bothriocephalus*-Eiern ausgefallen wären. Letztere gewähren, bis auf die etwas zu stark zugespitzte Form, in Betreff des Dotters ein richtiges und sogar besseres Bild als die Abbildungen von Pallas und selbst von Küchenmeister. Sonst stimmt Goeze in Betreff der Genitalöffnungen, des Vergleichs der Genitalien mit einer Wappenlilie, der Fortpflanzung durch Eier, des Nichtvorhandenseins der Längscanäle u. s. w. fast ganz mit Pallas überein, dem er den Vorzug vor Bonnet ertheilt, wenn auch, wie z. B. hinsichtlich des Werthes der Abbildungen, nicht immer mit Recht. Jedenfalls gehört seine Beschreibung der *Bothriocephalen* des Menschen, ganz abgesehen von Bloch, nächst der von Bonnet und Pallas mit zu den besten. Nur das glauben wir noch hervorheben zu müssen, dass er, ausser der eigentlichen Bedeutung der Oeffnungen der einzelnen Proglottiden, noch durch directe Beobachtungen an der *Taenia canina* dargethan hat, dass aus diesen Oeffnungen wirklich die Eier hervortreten, wie wir es später auch bei den *Bothriocephalen* nachweisen werden.

Sind die Verdienste Goeze's in Betreff der *Helminthen* überhaupt gross zu nennen, so können wir sie ihm auch hinsichtlich der *Bothriocephalen* des Menschen nicht absprechen. Er hat uns mit dem Aussehen und der Form der Eier von der *Taenia lata*, wie wir bereits gesehen, besonders bekannt gemacht[2]) und uns namentlich diese Eier von denen der *Taenia solium* unterscheiden gelehrt. Stellt Bonnet ferner den Kopf der *Taenia lata* hakenlos dar, so macht Goeze, auf den unbewaffneten Kopf der *Bothriocephalen* der Fische hinweisend, es mehr als wahrscheinlich, dass bei dem von Bonnet dargestellten Kopf der *Taenia lata* der Rüssel mit den vorausgesetzten Häkchen nicht abgerissen war[3]), sondern ganz fehlte. Galten die Oeffnungen der Proglottiden bei den *Cestoden* überhaupt bisher für «oscula», so war es besonders Goeze, der, wie wir gesehen, bei den *Taenien* mit Bestimmtheit nach-

---

1) Durch seine noch sehr mangelhafte Eintheilung derselben (s. p. 42.).

2) Ausser Pallas und besser als dieser.

3) Ein Einwand, der bisher stets dem Bonnet gemacht wurde, wenn auch mit Unrecht, da ja selbst eine *Taenia*-Art des Menschen, die *Taenia mediocanellata* Küchenmeister's, von deren Vorkommen in Petersburg wir uns bei einem Knaben zu überzeugen Gelegenheit hatten, bekanntlich hakenlos ist.

wies, dass dieselben vorzugsweise Ausgänge der weiblichen Genitalien seien. Endlich kommt ihm und Bloch der Ruhm zu, durch ihre Preisschriften das bewiesen zu haben, was früher schon die grossen Forscher Swammerdamm und O. F. Müller ausgesprochen hatten, dass nämlich die *Helminthen*, als solche [1]), nicht von aussen in unseren Organismus kommen.

Grossen Dank schulden wir dem vortrefflichen Zeder für den Nachtrag zu Goeze's Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, in welchem grösstentheils seine eigenen, wichtigen Arbeiten und Forschungen niedergelegt sind, zu denen wir jetzt übergehen wollen, ungeachtet sie erst im J. 1800 veröffentlicht wurden.

Dieser eben so ausgezeichnete, vielleicht sogar noch gediegenere Forscher als Goeze ist es, der für uns, nächst dem bald näher zu würdigenden Bremser, besonders in Betreff der *Dibothrien* das grösste Interesse darbietet, insofern er den Kopf von einem *Dibothrium* der Fische [2]), wenngleich nicht wie Bremser denjenigen der *Taenia lata*, mit den Bothrien zuerst so trefflich dargestellt hat, dass wir erst durch seine Abbildung ein deutliches Bild vom *Bothriocephalus*-Kopfe gewinnen, wie wir ihn später am *Bothriocephalus latus* in unseren Abbildungen genauer wiedergeben werden. Er geht zugleich auf die Form der Bothrien und deren Veränderung näher ein, so wie darauf, dass durch die Muskelcontraction in der Tiefe derselben Querstreifen entstehen und die Sauggruben hinten offen stehen oder wie geschlitzt erscheinen.

Zeder gebührt zugleich das Verdienst, die Bandwürmer, die bisher als *Taenien* im Allgemeinen noch nicht den Bothrien zufolge unterschieden waren, nach der verschiedenen Zahl der Sauggruben eingetheilt zu haben in: 1) *Biosculati* (*Dibothria*), deren er einige Species, wie z. B. den *Alyselminthus rectangulus* u. a., aufzählt und beschreibt, und 2) *Quadriosculati* (*Taeniae*) [3]). Als unzulässig müssen wir jedoch seine Benennung «*Alyselminthus*» für die Bandwürmer (seine Kettenwürmer) ansehen, eine Benennung, die für die eigentlichen *Taenien*, wenn auch eher passend, unnöthig und für die *Bothriocephalen* sogar ganz zu verwerfen ist. Vortrefflich ist dagegen seine Eintheilung der *Helminthen* in 5 Classen, in deren 4ter er die Bandwürmer behandelt, die Blasenwürmer [4]) als zu einer besonderen Classe gehörig trennend, dabei aber schon auf ihre anatomisch verwandtschaftlichen Beziehungen aufmerksam machend. Ausserdem ist es sein Verdienst, die anatomische Verwandtschaft

---

[1]) D. i. als reife lebendige *Helminthen*.

[2]) Dem von ihm sog. *Alyselminthus* (Kettenwurm) *bipunctatus* aus dem Darm des Darboth (*Pleuronectes*), s. F. 1—4 der Taf. VI von seinem Nachtrage zu Goeze's Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. Wol haben andere Forscher *Bothriocephalen*, wie z. B. Bloch den *B. rectangulus*, dargestellt und früher schon O. F. Müller mit Rudolphi die von Letzterem sog. *Tricuspidaria nodosa* beschrieben, jedoch sind in diesen Abbildungen die Bothrien entweder, wie bei Bloch, gar nicht zu sehen, oder aber bei letzterer Species nur als runde flache Grübchen angegeben.

[3]) Die *Triosculati*, die Goeze bei dem gemündeten Bandwurm beobachtet haben will und deren ausser Borke noch Schrank erwähnt, leugnet er mit vollstem Rechte ganz.

[4]) Von diesen besonders in psychiatrischer Beziehung höchst wichtigen *Polycephalis*, wie er sie mit Goeze nennt, werden wir in einem bald zu erscheinenden Aufsatze genauer handeln.

*

der Nelken- und der von ihm sog. Runzelwürmer (*Rhytelminthi*)[1]) mit seinen Kettenwürmern (*Cestoden*) besonders hervorgehoben zu haben, indem er sie als besondere Gattungen in der Classe der Bandwürmer aufzählt.

Richtiger als Pallas und Goeze hat der scharfblickende Zeder die Bedeutung der Proglottiden-Oeffnungen nur als Ausmündungen der Genitalien erkannt, insofern er die von Ersteren behauptete gleichzeitige Function derselben als Auf- und Ansaugungsorgane entschieden widerlegt.

Eben so wahr und treffend äussert Zeder, ungeachtet der gekrönten Preisschriften Bloch's und Goeze's, dass sich von der Fortpflanzungsweise «sehr wenig Gewisses» sagen lasse, ja dass sie in Betreff der Bandwürmer überhaupt noch «in einen dichten Flor gehüllt sei». Er irrt aber dabei, wenn er, gestützt auf seine interessanten Beobachtungen, die er unter 8 Nummern als Beweise für seine und Goeze's Ansicht von den *Cestoden* anführt, sich dahin ausspricht, dass die bei den Bewegungen der Bandwürmer ausgeschütteten Eier im Darmschleime (also nach ihm im selben Thiere) ausgebrütet werden[2]) und sich dort in der Folge auch ernähren. Die Frage von der ovi- oder viviparen Natur der *Helminthen* lässt er dabei doch noch unentschieden, wiewol er bei der Beobachtung der *Taenia*-Embryonen und ihrer Bewegungen im Ei, die er zuerst gesehen hat, sogar glücklicher als Rudolphi gewesen ist.

Es hat demnach dieser vor vielen Anderen treffliche Helmintholog durch seine gediegenen Forschungen nicht allein die Helminthologie im Allgemeinen, sondern im Speciellen auch unsere Kenntnisse von den *Bothriocephalen* nicht wenig gefördert, ob er gleich auch nicht Gelegenheit gehabt, selbständige Studien in Betreff des *Bothriocephalus latus* anzustellen. Im Interesse der Wissenschaft müssen wir es sehr bedauern, dass dieser ausgezeichnete Naturforscher nicht dazu gekommen ist, noch den zweiten Theil seiner Naturgeschichte der Eingeweidewürmer zu liefern, deren wichtiger erster Theil nur das Beste vom zweiten Bande erwarten liess.

Es liegt nahe, von dem würdigen Zeder zu dem ebenso wackeren Forscher Bremser überzugehen, um zugleich den *Dibothrien*-Kopf am breiten Bandwurm des Menschen kennen zu lernen, mit dessen zwei Bothrien[3]) Letzterer uns zuerst bekannt gemacht hat. Jedoch erachten wir es für nothwendig, noch auf diejenigen Schriften einzugehen, die seit den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienen und von mannigfachem, grösserem oder geringerem Interesse sind.

Eine besondere Berücksichtigung verdient Batsch's «Naturgeschichte der Bandwurmgattung», insofern er gerade die *Cestoden* speciell zum Gegenstande seiner Betrachtungen

[1]) Zu diesen zählt er namentlich die *Ligula* und die *Tricuspidaria*.

[2]) Siehe dessen Ersten Nachtrag zu Goeze's Naturgeschichte der Eingeweidewürmer p. 228.

[3]) Von Gleichen's bildlicher Darstellung vom Kopf des *Bothriocephalus latus* mit einer Andeutung von einem länglich-ovalen, ungemein kleinen Grübchen ist schon früher die Rede gewesen. Seine Zeichnung erschien bereits im Jahre 1779.

gewählt und in einem systematischen Auszuge darzustellen versucht hat[1]). Er theilt die *Cestoden*, oder seine eigentlichen Bandwürmer, je nach dem Aussehen der Ovarien in: 1) *Taeniae rosaceae* oder Bandwürmer mit blumenförmigen Ovarien, wohin die *Bothriocephalen* des Menschen gehören, und 2) *Taeniae dendriticae* oder Bandwürmer mit baumförmigen Eierstöcken (eine in Betreff der menschlichen *Taenien* ganz passende Unterscheidung!) ein. In der Beschreibung der *Bothriocephalen* (*Taeniae rosaceae*) liefert er, da er in Betreff dieser Grubenköpfe keine selbständigen Beobachtungen angestellt hat, nichts Neues. Er giebt hier besonders die Beobachtungen so wie die getreu und im Ganzen gut copirten Zeichnungen von Pallas, Bonnet und Goeze wieder, irrt aber dabei, wenn er behauptet, dass Letzterer in seinen Abbildungen nicht Eier, sondern Eierbälge des *Bothriocephalus latus* dargestellt habe, die er als wesentlich verschieden unterscheidet. Dagegen stimmen wir ihm vollkommen bei, wenn er, gleich wie Goeze, von den drei *Bothriocephalus*-Arten von Pallas nur zwei gelten lässt und die *Taenia tenella* von der *Taenia lata* nicht trennt, da keine wesentlichen Unterschiede sich aufweisen lassen.

In gleicher Weise wie wir widerlegt er Werner's Irrthümer in Betreff des *Bothriocephalus* des Menschen, ja er behauptet sogar, dass Werner diesen Bandwurm gar nicht einmal zu Gesichte bekommen und anstatt seiner irrthümlicherweise die *Taenia dentata*[2]) dargestellt habe.

Vom Kopfende der *Taenia lata* sagt er (bei *T. membranacea*), dass noch Niemand den eigentlichen Kopf(?) gesehen, wiewol er gleich darauf zugiebt, dass Bonnet (oder nach des Letzteren Geständniss eigentlich Macaire[?]) denselben schon beobachtet und dargestellt habe[3]). Ja er folgert zugleich mit Recht, dass der *Bothriocephalus*-Kopf, den Bonnet darstellt, wenn er nicht abgerissen war, von den andern *Taenia*-Köpfen sehr verschieden sein müsse, da die Zeichnung eine etwas angeschwollene, zarte, der Länge nach gespaltene[4]) Spitze angiebt. Und dieser Verschiedenheit sowol der genannten, als auch der meisten Bandwurmköpfe der Fische zufolge, gesteht er, «dass sie sich zur Zeit unter keine

---

[1]) Also ähnlich wie in neuerer Zeit van Beneden, nur mit dem grossen Unterschiede, dass er keine selbständigen Untersuchungen wie dieser letztere angestellt und auch nicht allein die *Cestoden* der Fische, sondern namentlich auch diejenigen des Menschen berücksichtigt hat.

[2]) Den gezähnelten, riemenförmigen Bandwurm. Nach unserer Ansicht sprechen Werner's Zeichnungen, wegen der beiderseitigen (marginalen) Ausmündungen an jedem Gliede, nur für die *Taenia cucumerina.*

[3]) Wie wir früher dargethan, hat vielmehr Calandrini den vermeintlichen *Bothriocephalus*-Kopf bestimmt, worauf ihn Bonnet nach dessen Beschreibung hat darstellen lassen.

[4]) «Gleichsam durch eine Furche», wie sich Bonnet in seinen spätern Arbeiten von 1778, in denen er den Kopf des schmalgliedrigen Bandwurms (*Taenia membranacea*) der Gestalt wegen geradezu mit einem Schlangenkopfe vergleicht, ausdrückte. Und da Bonnet, nach Batsch, den Kopf der *Taenia lata* sogar bei mehreren Exemplaren so gesehen und auch Andere, wie z. B. Butini, der es zugleich bestätigt, davon überzeugt hat, können wir wol nicht länger an der Richtigkeit der von uns früher ausgesprochenen Ansicht zweifeln, dass nämlich Bonnet wirklich den Kopf des *Bothriocephalus latus* gesehen habe. In Betreff der Blumen (Genitalien) sagt Bonnet hier, man könne sie geradezu Magen und Gedärme (?) nennen, eine Deutung, an der nach ihm nicht mehr zu zweifeln sei, da er aus den Gliedöffnungen eine Menge brauner glänzender Bläschen habe heraustreten sehen (wol die Eier!).

allgemeine Aehnlichkeit zusammenfassen liessen», weshalb er sämmtliche Formen der Bandwurmköpfe, ihrer deutlich ausgesprochenen Verschiedenheiten wegen, in eilf bestimmte Arten eintheilt.

Es verdient das fleissig ausgearbeitete Werk von Batsch, das mit sehr zahlreichen, getreuen Copieen sorgfältig ausgestattet ist, als ein systematisch geordnetes Sammelwerk des bis zu seiner Zeit Bekannten auch jetzt noch alle Beachtung, da es mit strenger Kritik und richtigem, selbständigem Urtheil abgefasst ist, der Verfasser ausser dem auch in der Auswahl der Abbildungen seiner Vorgänger weit glücklicher als Werner gewesen ist und dazu in den Anmerkungen zum Schlusse des Werkes treffliche und sehr belehrende allgemeine Bemerkungen geliefert hat.

Der durch seine helminthologischen Studien rühmlichst bekannte Retzius hat sich besonders dadurch verdient gemacht, dass er die von Bloch und Goeze in ihren Preisschriften sehr stark vertretene Ansicht vom Angeborensein der *Helminthen* mit wichtigen Gegengründen zu bekämpfen suchte. Indem wir hier nicht näher auf Retzius' Widerlegung eingehen können, verweisen wir auf unsere eigenen Beobachtungen und die von uns gewonnenen Resultate, die mehr mit der Ansicht von Retzius als mit derjenigen Bloch's und Goeze's im Einklange stehen. Hervorgehoben verdient noch zu werden, dass er gleichwie Goeze zwei und nicht wie Pallas drei Arten von *Bothriocephalus* im Menschen annimmt.

Der unermüdliche Schriftsteller P. Schrank hat für uns mehr als Systematiker ein Interesse. Er theilt die Bandwürmer weniger glücklich als Batsch in viermündige und zweimündige Parasiten ein, nimmt aber ausser diesen noch dreimündige an[1]). Ebenso ist sein Versuch, eine Verwandtschaftstafel der *Helminthen* zu liefern, als nicht gelungen anzusehen, indem er den *Gordius* obenan stellt, diesem in erster Linie die *Ligula* beigesellt und in letzter Linie, gleichsam als den *Ascariden* näher stehend, die *Taenien* folgen lässt. Dieser um die Fauna Bayerns sonst so hochverdiente Forscher war als Systematiker wol deshalb nicht so glücklich, weil er nur die äusseren morphologischen Kennzeichen und nicht die anatomischen Merkmale als Ausgangs- und Anhaltspunkte wählte. Besser gelangen ihm die Benennungen der einzelnen *Helminthen*, indem er O. F. Müller zum Vorbilde nahm. Auf seine weitere Eintheilung aller *Helminthen* in 14 Genera, von denen er zwei, die *Alaria* und *Festucaria*, selbst aufstellte, können wir, gleichwie auf seine später erschienenen Schriften, hier nicht weiter eingehen.

Der englische Forscher Carlisle hat manche treffliche Beobachtungen angestellt und gute Abbildungen geliefert. Er nähert sich durch seine Beschreibungen der Structur der *Cestoden* Wernern, ist ihm jedoch nicht gleich zu stellen. Sein Ausspruch war es, «dass die *Taenien* bei gleichzeitigem Vorkommen von Krankheiten dieselben keineswegs hervor-

---

[1]) Es war ihm die Widerlegung der sog. dreimündigen Bandwürmer durch Zeder und Batsch wol nicht zur Kenntniss gelangt.

rufen». Ferner meinte er, dass eine Begattung bei den *Cestoden* statt fände, indem sie mit den Gliedern sich umfassten(?). In gleicher Weise irrt er sich, wenn er die durch Pallas und Goeze in unzweifelhafter Weise dargethanenen Ovarien und Eier nicht als solche gelten lassen will, was um so mehr befremdet, als er andererseits sogar eine Begattung derselben annimmt.

Von den Veterinär-Aerzten verdienen besonders hervorgehoben zu werden, der würdige Chabert und der treffliche Camper. Ersterer war der Meinung, dass alle *Taenien* zu einer Species gehören. Letzterer hat in Betreff der *Cestoden* weniger geleistet. Sowol als Forscher, als auch namentlich als Schriftsteller verdient Pilger den Vorzug vor allen andern Gelehrten auf diesem Gebiete.

Wasserberg behauptete gerade zu der Zeit, als Pallas die *Bothriocephalus*-Eier nachwies, dass der Same oder die Keime der *Entozoen* in der Luft fortgetrieben würden(?).

Buniva lieferte in seinen Schriften und Vorlesungen über die *Entozoen*, besonders in Betreff ihrer Erzeugung und Fortpflanzung, nichts Neues und nichts, was als Resultat seiner eigenen Forschungen angesehen werden könnte.

Bruguières stellt in seiner Uebersicht der Naturreiche unter den *Entozoen* das Genus «*Proboscidea*» auf. Seine Leistungen in der Helminthologie sind nicht von Belang und denen von Gmelin, mit dem er in vieler Hinsicht zu vergleichen ist, an die Seite zu stellen.

Wichtiger sind die Bestrebungen Virey's, der es schon 1798 aussprach, dass die *Nematoden* Nerven besitzen, die er aufgefunden zu haben glaubte. Ausdrücklich hob er jedoch zugleich von den *Taenien* und den *Cestoden* überhaupt hervor, dass sie keine Nerven hätten.

Modeer's Arbeiten lassen wir unbeachtet, da er sich mehr durch seine «Bibliotheca helminthologica» einen Namen gemacht hat, ein Werk, das jedoch reich an Fehlern und fast ohne alles Urtheil verfasst ist. Das, was er von den *Taenien* sagt, ist von keiner Bedeutung.

Fr. Gmelin, der um dieselbe Zeit mit Pallas geschrieben und gleich diesem gerade in dem eigentlichen *Bothriocephalus*-Lande, in Russland, wissenschaftliche Reisen ausgeführt hat, ist als Forscher in keiner Hinsicht mit Pallas zu vergleichen. Seine in Russland entdeckte vermeintliche *Taenia dubia* ist bereits zur Genüge von andern Forschern[1]) widerlegt worden, so dass wir nicht nöthig haben auf dieselbe näher einzugehen. Und wenn er auch in systematischer Beziehung sich manches Verdienst erworben hat, so müssen wir dennoch seine helminthologischen Bestrebungen als wenig erfolgreich bezeichnen.

Der grösste vergleichende Anatom, Cuvier, der von Rudolphi in seiner «Bibliotheca entozoologica» zu wenig gewürdigt worden ist, spricht den *Helminthen* die Nerven[2]) und Gefässe ab, indem er sie mit den *Echinodermen* und *Infusorien* zu den *Zoophyten*, als deren höchste Ordnung, zählt.

---

[1]) Wie z. B. von Pallas u. a.

[2]) So dass die Benennung «Nervenfadenwürmer» seiner Ansicht nach ganz unzulässig wäre.

Lamarck handelt in seiner Naturgeschichte der wirbellosen Thiere die *Helminthen* in der Classe «*Vermes*» ab, wobei er die *Entozoen* den andern von ihm zu dieser Classe gezählten Thieren (*Annulaten*) gegenüberstellt. Das Verdienst, die *Entozoen* als solche vollständig von den übrigen wirbellosen Thieren getrennt und als besondere Classe[1]), der *Helminthen*, aufgestellt zu haben, ist erst dem trefflichen Rudolphi zuzuschreiben. Lamarck's Eintheilung der *Helminthen* selbst in «Platt-, Blasen- und Rundwürmer»[2]) ist weniger gut, als diejenige Zeder's, die wir bereits kennen gelernt haben.

Es bleibt uns, bevor wir zu den grössten Helminthologen, Rudolphi und Bremser, übergehen, nur noch übrig, der Naturgeschichte der Würmer von Bosc zu erwähnen, eines Werkes, das, wenngleich selbständige Untersuchungen enthaltend, dennoch dadurch sehr viel an Werth verliert, dass sich in demselben die Irrthümer Gmelin's und Lamarck's wiederfinden. Ferner verdienen noch genannt zu werden: Dumeril, der den allgemeinen Character der *Entozoen* vortrefflich geschildert und dessen Werk durch die reichen Zusätze Froriep's, in seiner Uebersetzung vom Jahre 1806, viel gewonnen hat; desgleichen Jördens, der sich jedoch mehr durch seine Entomologie als durch seine Helminthologie des menschlichen Körpers hervorgethan hat, und endlich Brera, dessen Vorlesungen, ob sie gleich eine deutsche und russische Uebersetzung erlebt haben, nicht von grosser Bedeutung sind. Ueberhaupt lieferte er, ausser über die *Hydatide* des Gehirns, keine eigenen Beobachtungen, sondern nur das, was er von den deutschen Forschern entlehnt hat. Die *Taenia lata* hält er für identisch mit der *Taenia vulgaris* Linné's. Einige seiner Behauptungen sind nur mit Vorsicht anzunehmen, wenngleich er weit mehr Glaubwürdigkeit als Beireis verdient[3]).

Rudolphi der grösste der Helminthologen, den Spasky «Linnaeus Helminthologiae» nennt, hat nicht allein als Systematiker, sondern namentlich auch als vortrefflicher Forscher durch seine zahlreichen, classischen Arbeiten die Wissenschaft von den *Entozoen* mehr als je ein Forscher gefördert und mit Zeder die Hauptbasis zur neueren, jetzigen Helminthologie gelegt. Sind seine Leistungen auf dem Gebiete der Entozoenlehre überhaupt gross zu nennen und nicht hoch genug zu schätzen, so verdanken wir ihm ausserdem auch speciell in Betreff der *Bothriocephalen* sehr viel. Sein Verdienst besteht nämlich darin, dass er den sehr bezeichnenden Namen *Bothriocephalus*, Grubenkopf, für die *Biosculata* Zeder's oder die meisten *Dibothrien*[4]) in die Lehre von den *Helminthen* einführte, welche für die *Cestoden*-Form sehr treffende Bezeichnung einstimmig von allen spätern Forschern den Vorzug vor den Namen *Taenia*, *Halysis* (Zeder) u. a. erhielt. Von diesen *Bothriocephalen* zählt er in seinem herrlichen Werke über die Naturgeschichte der *Entozoen* bereits 19 verschiedene

---

[1]) D. i. geschieden von den *Phytozoen*.

[2]) Ausser den Saug- und Hakenwürmern.

[3]) Wie z. B. die Behauptung, dass er, gleichwie bei den andern *Helminthen*, so auch bei der *Taenia* (leider nicht namentlich gesagt bei welcher?) das Nervensystem aufgefunden habe. Seine Abbildungen des *Bothriocephalus latus* sind besonders von Bonnet und zwar ohne alle kritische Auswahl entlehnt.

[4]) Ausgenommen ist der *Triaenophorus nodulosus*, den er *Tricuspidaria nodosa* genannt hat.

Arten auf[1]). Den *Bothriocephalus latus* konnte Rudolphi, da in Bonnet's Zeichnungen (Taf. I Fig. 4 und Taf. II Fig. 1) die Bothrien noch nicht dargestellt und bisher auch nicht nachgewiesen waren, noch nicht dieser *Cestoden*-Gattung anreihen[2]). In seinem 10 Jahre später (1819)[3]) erschienenen, ebenso classischen Werke «Entozoorum Synopsis» finden wir jedoch die *Taenia lata* schon mit dem Namen *Bothriocephalus latus* Bremseri bezeichnet. Freilich begeht er hier (p. 136) noch den Fehler, dass er den breiten Bandwurm als mit «bothriis marginalibus»(?) versehen schildert, während er im zweiten Theil desselben Werkes, in der «Mantissa Entozoologiae» (p. 470) schon richtiger sagt: «caput ad latera sulcatum, sulcis bothria sistentibus et antrorsum convenientibus». Unmittelbar darauf spricht er von einer andern Species, wie es aus seinen eigenen Worten, «alterius vero speciminis bothria non convenerunt, sed singula superne clausa fuerunt», erhellt. Und dennoch finden wir nirgends die zweite *Bothriocephalus*-Form des Menschen, die Pallas u. a. als *Taenia membranacea* anführen, besonders erwähnt[4]). Ebendaselbst und gleich darauf spricht er nur von einer Varietät oder, wie er sagt, Monstrosität, deren Glieder je zwei Lateralöffnungen besitzen sollen!

Rudolphi ist demnach nicht näher auf die Entscheidung der wichtigen Frage eingegangen, ob wir mit Pallas, Goeze u. a. zwei *Bothriocephalus*-Arten des Menschen anzunehmen haben, oder nicht[5]). Er ist, wie es scheint, eher geneigt nur eine Species vom breiten Bandwurm gelten zu lassen, indem er, abgesehen von der erwähnten Varietät oder Monstrosität, von der *Taenia vulgaris* Linnaei gelegentlich sagt, dass Brera sie «cum *Taenia lata* bene conjungit[6])». Sehr müssen wir es demnach bedauern, dass dieser in jeder Hinsicht so treffliche Forscher nicht Gelegenheit gehabt, die *Bothriocephalen* des Menschen genauer zu studiren. Es wären ihm alsdann die früher von uns erwähnten richtigen Abbildungen Bonnet's vom Kopf des breiten Bandwurms nicht entgangen, und er wäre

[1]) Zum Theil von ihm selbst zuerst beschrieben, wie z. B. der von ihm sogenannte *Bothr. fragilis*. In seiner Synopsis finden wir sogar schon 34 *Bothriocephalus*-Formen aufgezählt und fast alle beschrieben.

[2]) Er konnte nur gelegentlich auf die Schwierigkeit, den Kopf nachzuweisen, so wie auf die Ursachen, warum derselbe bisher unbekannt geblieben sei, aufmerksam machen. Er selbst beschreibt ihn mit 4 Saugnäpfen ohne Hakenkranz.

[3]) Also in demselben Jahre, als die für uns überaus wichtigen Arbeiten Bremser's und S. Leuckart's erschienen, die wir sogleich näher würdigen werden.

[4]) Wiewol er selbst die Länge der von Pallas dargestellten Glieder hervorhebt, eine Länge, die ihm sehr auffält, zumal sie die Breite der Glieder um ein Bedeutendes übertrifft (s. Pallas, Nordische Beiträge. Taf. III Fig. 13). Rudolphi führt diese Form, die er für identisch mit der *Taenia vulgaris* L. hält, mit der *Taenia tenella* nur in der Literatur unter *Tania lata* an, als wenn es Synonyme der letzteren wären.

[5]) In dem anatomisch-physiologischen Theil unserer Abhandlung werden wir, gestützt auf die Resultate unserer eigenen Beobachtungen, diese wichtige Frage zu lösen versuchen.

[6]) Er sagt freilich an einer andern Stelle noch entschiedener: «non possum, quin utramque (d. i. *Taeniam latam* et *vulgarem*) conjungam», weil die unterscheidenden Merkmale, die Linné, Pallas und Retzius anführen, zur Annahme einer besonderen Species kaum genügend sein dürften. Wenn wir Rudolphi auch zugeben, dass es Pallas und Linné nicht gelungen sei, den entschiedenen Beweis davon zu liefern, dass es zwei verschiedene *Bothriocephalus*-Arten des Menschen gebe, so müssen wir dennoch auf der andern Seite offen gestehen, dass dieser Forscher, dem Beispiele Werner's folgend, in seinem Zweifel zu weit gegangen ist und namentlich den gediegenen Forschungen eines Pallas zu wenig Glauben schenkt, oder zu wenig Gewicht auf dieselben legt.

weniger darauf hingewiesen, anstatt eigener Beobachtungen nur diejenigen anderer Forscher aufzuzählen, die er nicht in allen Fällen mit richtiger Kritik beleuchtet hat[1])!

Es ist hier nicht der Ort, auf seine Naturgeschichte der *Cestoden*[2]) oder gar der *Helminthen* überhaupt näher einzugehen. Wir wollen von derselben nur im Allgemeinen erwähnen, dass sie von allen über diesen Gegenstand bisher erschienenen Werken, selbst dasjenige Dujardin's nicht ausgenommen, das umfassendste ist, das bis jetzt seines Gleichen noch nicht gefunden hat. Das grosse Werk ist mit einer seltenen Sachkenntniss und Belesenheit[3]) und den Gegenstand ganz erschöpfend abgefasst, so dass es zu allen Zeiten Zeugniss davon ablegen wird, dass der Verfasser zu den hervorragendsten Helminthologen gehörte.

Frölich's helminthologische Leistungen sind von Rudolphi besonders betrachtet worden, und hält er sie nicht für so sehr wichtig, als dessen Zeitgenossen glaubten. In Bezug auf die *Taenia lata* oder die *Bothriocephalen* überhaupt bieten sie uns kein besonderes Interesse dar[4]).

Der berühmte Zoolog Oken behauptet vom *Bothriocephalus latus* sehr richtig, dass er zwei sog. «Eierlöcher» in der Mitte der Ovarien besitze. Zugleich hält er in seinen ersten Arbeiten die *Taenia lata* für identisch mit der *T. vulgaris*, während in seinem Atlas (Supplementband) und dem dazu gehörigen Texte die letztere besonders dargestellt und als die kürzeste Form der *Bothriocephalen* des Menschen beschrieben wird, deren Glieder aus drei längeren und zwei kürzeren Falten bestehen sollen (?) und ausserdem kürzer, breiter und dicker (?) als diejenigen der langgliedrigen sind. Er hebt vom Genus *Bothriocephalus* besonders hervor, dass der Nahrungscanal zweifelhaft sei. Seine eigenthümliche Nomenclatur, die keinen Eingang gefunden hat, übergehen wir hier und bemerken in Betreff seiner Eintheilung der Eingeweide- oder seiner «Weisswürmer» in: 1) darmlose (*Cestoden* etc.) und 2) mit einem deutlichen Darm versehene, nur dass dieselbe weit unvollkommener als diejenige Rudolphi's und Zeder's ist.

Olfers theilt die *Entozoen* ein in: 1) *Phytotheria*, zu denen als freie *Gymnodela* die *Cestoden* gehören sollen, 2) *Morphamoebaea* (*Trematoden*, Kratzer etc.) und 3) *Helminthes* (nur die *Nematoden* Rudolphi's), eine Eintheilung, die wol nichts für sich hat[5]). Das Nervensystem fehlt nach ihm den *Cestoden* ganz, ebenso der Intestinalcanal. Von den *Bothriocephalen*, deren er nur 13 Species aufzählt, sagt er, sie seien «capite vesiculis[6]) duabus

---

[1]) So irrt er z. B., wenn er die *Taenia vulgaris* Werneri, die Batsch und Gmelin für eine besondere Species, für ihre *Taenia dentata* ansehen, für *Taenia solium* anspricht und nicht für *Taenia cucumerina*, wiewol er das doppelte Vorhandensein der Marginalöffnungen eines jeden Gliedes bei derselben nicht übersehen hat.

[2]) Auf die wir später öfters zurückkommen werden.

[3]) Die er besonders in seiner Bibliographie an den Tag legt.

[4]) Ausser etwa der beiläufigen Bemerkung, dass J. Reinlein in seinen speciellen Betrachtungen über *Taenia lata* dieselbe als *Taenia solium* beschreibt und eine Zeichnung liefert, die nur zu sehr beweist, dass wir diesem Autor gar keinen Glauben beimessen können. Bei dieser Gelegenheit fühlt Frölich sich veranlasst, mit vollstem Recht sein Bedauern dahin auszusprechen, dass die praktischen Aerzte die Schriften der Naturforscher nur allzuwenig benutzen.

[5]) Wiewol Spasky sie für eine sehr gelungene Classification ansieht.

[6]) Wir werden später sehen, dass die Saugnäpfe keine «vesiculae», sondern lange, sehr tiefe Sauggruben sind (s. z. B. die Fig. 35 d unserer Tafel II vom *Bothriocephalus* des Menschen und ebendaselbst γ der Fig. 37 a).

lateralibus (?) oppositis». In Betreff der *Taenia lata* können wir nur bemerken, dass Olfers der letzte gewesen ist, der sie noch als eigentliche *Taenia* angesehen und beschrieben hat.

Bremser's grosses Verdienst ist es, zuerst die *bothriocephale* Natur der *Taenia lata* erkannt und sie als *Bothriocephalus latus* gänzlich von den *Taenien* getrennt zu haben, ein Verdienst, das ihm in Betreff der *Cestoden* eine bleibende, ja eine der ersten Stellen auf dem Gebiete der Helminthologie sichert und ihn den grossen Forschern, wie einem Bonnet, Pallas, Rudolphi u. a. rühmlichst an die Seite zu stellen berechtigt.

Der Kopf des *Bothriocephalus latus*, der dem ausgezeichneten Anatomen Sömmering[1]) abging, ist von Bremser mit seinen «spaltartigen bothriis marginalibus» ziemlich richtig und deutlich dargestellt worden. Nur können wir aus den drei Abbildungen[2]), die er vom Kopfe liefert, noch keine richtige Vorstellung von der Tiefe der Bothrien gewinnen, da die Ränder oder Lippen derselben die Gruben bis auf eine Fissur schliessen. Dies ist um so mehr zu bedauern, als er im Texte seines Handbuches auf eine nähere Beschreibung der Bothrien nicht eingegangen ist, wiewol sie die Veranlassung zur Trennung dieser *Cestoden*-Species von den *Taenien* waren, zu welchen alle Forscher und bis dahin auch Bremser selbst den *Bothriocephalus latus* gebracht hatten[3]). Während Rudolphi die Bothrien der *Bothriocephalen* (p. 264) mit den «osculis suctoriis» der *Taenien* vergleicht und gleich darauf an demselben Orte sagt, «os saltem et canalis alimentarius iis deest», spricht Bremser (p. 89[4]) u. a.) sich folgendermassen aus: «ich glaube, sagt er, dass die eigentliche Mundöffnung sich in der Mitte zwischen den beiden Bothrien befindet[5])». Er neigt sich mehr der Ansicht zu, dass der breite Bandwurm mit diesem Munde sauge, während die Bothrien ihm dabei zur Befestigung dienen. Wiewol er in Fig. 4 der Taf. II auf diese Mundöffnung hinweist, ist es uns doch nicht gelungen, sie dort angedeutet zu finden.

In Betreff des Halses hat Bremser, gleich wie wir, zwei verschiedene Formen ausgesprochen gefunden. Jedoch bemerkt er hiebei ausdrücklich, dass beide Formen dennoch zu einer und derselben Species gehören und ihre Unterschiede nur durch das verschiedene Alter bedingt seien (?)[6]). Zugleich geht er auf die Schwierigkeit der Längenbestimmung vom Halse ein und hebt das Sinnlose der Bezeichnung «collo subnullo» hervor.

Ausser dem Verdienste, den *Bothriocephalus latus* richtig erkannt und benannt zu haben, hat Bremser noch an den Gliedern desselben zwei Genitalöffnungen nachgewiesen[7]),

---

[1]) Der diesen Parasiten entweder durch seinen wiederholten Aufenthalt in der Schweiz, was wol das Wahrscheinlichste ist, sich zugezogen, oder möglicher Weise seinem Geburtsorte Thoren in Ostpreussen zu verdanken hatte.

[2]) Wir meinen die Figuren 1, 3 und 4 von der Taf. II. In seinen schönen Tafeln der «Icones Helminthum» hat er den *Bothriocephalus latus* gar nicht berücksichtigt.

[3]) Siehe darüber sein eigenes offenes Geständniss.

[4]) Siehe in der von uns später gelieferten Literatur sein Handbuch in deutscher Sprache.

[5]) Wir werden später in dem anatomisch-physiologischen Theil unserer Abhandlung die Frage von der Existenz oder Nichtexistenz eines Mundes (os) beim *Bothriocephalus latus* zu beantworten versuchen.

[6]) Siehe unsere Ansicht hierüber im anatomischen Theil unserer Arbeit.

[7]) Die er nicht überall, sondern, seiner eigenen Aussage zufolge, nur öfters angetroffen hat.

*

während man früher (Pallas u. a.) dafür hielt, dass die *Taenia lata* dadurch von der *Taenia membranacea* sich unterscheide, dass sie nur mit einer Genitalöffnung, die letztere dagegen mit zweien an jedem Gliede versehen sei[1]).

Die weiblichen Genitalien (Rudolphi's Ovarien) gesteht er selbst nicht so deutlich wie Bonnet gesehen zu haben, weshalb wir sie auch bis auf ihre Oeffnungen kaum angedeutet und im Texte nicht näher beschrieben finden. Er spricht nur von kleinen gelblichen Erhöhungen oder Wärzchen, die er in einzelnen Gliedern gefunden hat und die wol der Zeichnung nach für die grösseren Eierbehälter anzusehen sind, nicht aber für die sog. gelben Körper Eschricht's, da er beim Oeffnen derselben Eier[2]) austreten sah, die er mit Goeze noch am besten dargestellt hat. Von den runden Körperchen[3]) in den Seitenstücken der Glieder glaubt er, dass sie nicht befruchtete Eierchen sein könnten (?).

Die männlichen Genitalien hat Bremser im Texte wenig berücksichtigt, nur in der Zeichnung 8 der Taf. II stellt er in der Genitalöffnung richtig den penisartigen Körper als hervortretenden Fortsatz dar, von dem er als wahrscheinlich annimmt, dass es der *penis* sei.

Schon Bonnet lieferte ein sehr richtiges Bild vom ganzen *Bothriocephalus latus*, nur hat er das hinterste Ende, der Länge des von ihm dargestellten *Cestoden* wegen, isolirt darstellen müssen, während Bremser in den Stand gesetzt war, durch das kleinere Exemplar Sömmering's uns eine Totalansicht der *Taenia lata* zu geben, in der die morphologischen und Grössenverhältnisse der Glieder in der ganzen Länge des *Cestoden* deutlich hervortreten. Genauer als Bonnet und Pallas stellt er vom hintern Ende sowol die normale Endigungsweise, als auch deren Abweichungen oder Monstrositäten[4]) dar.

Mit Bremser haben wir somit die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse vom *Bothriocephalus latus* beendigt, indem wir uns vorbehalten, in dem anatomischen Theil unserer Abhandlung genauer sowol von den Arbeiten Eschricht's und van Beneden's in Bezug auf die *Cestoden* überhaupt zu sprechen, als auch ferner in unserem embryologischen Abschnitt die an den *Taenia*-Eiern von Küchenmeister, R. Leuckart, von Siebold, van Beneden u. a. angestellten Experimente, zugleich mit ihren und G. Wagener's Bemerkungen und Beobachtungen über die Entwickelung der *Cestoden* überhaupt, zu berücksichtigen. Bevor wir jedoch zu unseren eigenen Untersuchungen und zu den Schlussfolgerungen übergehen, die wir aus den bisherigen historischen Betrachtungen ziehen zu können glauben, wollen wir noch drei Schriften näher beachten, in welchen der *Bothriocephalus latus* besonders und zum Theil sogar monographisch berücksichtigt wird. Wir meinen:

1) S. Leuckart's werthvolle Arbeit über das Genus *Bothriocephalus* Rud. In dieser

---

[1]) Nur in den Zeichnungen von Pallas ist dieser Unterschied zugleich auch bildlich (s. Fig. 13 C der Taf. III, so wie ebendaselbst Fig. 17 und 18) versinnlicht worden; im Texte spricht er von einer zweiten kleinen Mündung, die er gleich darauf geradezu eine Oeffnung nennt (siehe dessen Nordische Beiträge I. p. 61).

[2]) Die er jedoch von verschiedener Grösse beobachtet haben will.

[3]) Das sind die sog. Gleichen'schen Körperchen.

[4]) Ausser den Lücken oder Oeffnungen, die nach dem Austritt der Eier aus den Eierbehältern durch einen Einschrumpfungsprocess des Mittelstücks der Proglottiden zurück bleiben.

interessanten Abhandlung, mit schönen, sehr naturgetreuen Abbildungen, hat der Verfasser sich's zur Aufgabe gestellt, uns namentlich mit den verschiedenen Formen des Kopfes und zum Theil auch des Halses der *Bothriocephalen* überhaupt näher bekannt zu machen, was zur Genüge aus dem Anblick der Zeichnungen erhellt. In Betreff der Genitalien gesteht er selbst offen ein, dass er sie nicht deutlich gesehen habe, weshalb wir sie, mit Ausnahme von zwei Zeichnungen, garnicht dargestellt finden. Er lieferte überhaupt vom innern Bau der *Bothriocephalen* keine genaue Zeichnung.

Leuckart hält die Bezeichnung «*Bothrophorus*» für richtiger als Rudolphi's Namen «*Bothriocephalus*». Wenn wir ihm aber auch zugeben, dass seine Benennung eine nicht unpassende sei, so müssen wir dennoch gestehen, dass der Name «*Bothriocephalus*» jenem vorzuziehen, ja bezeichnender sei, da er zugleich den Ort der Bothrien näher angiebt, welche letzteren wenigstens beim *B. latus* den ganzen Kopf der Länge nach einnehmen.

Die Zeichnung vom Kopf der *Tricuspidaria* ist von Leuckart richtiger als von Rudolphi geliefert worden, insofern Ersterer zugleich das Bothrion darstellt[1]), das wir in des Letzteren Abbildung noch ganz vermissen.

Speciell um den *Bothriocephalus latus* hat sich Leuckart wol gar kein Verdienst erworben, wiewol er mit Bremser wenigstens ein Exemplar frisch zu beobachten Gelegenheit gehabt. Er verweist ganz auf Bremser und Oken[2]) und stellt zum Schluss die kühne Frage auf, «ob man nicht aus der geographischen Verbreitung dieses Wurmes (*Taenia lata*) auf Vermuthungen von Völkerverwandtschaften und Abstammungen geleitet werden könne[3])»?

2) Ferner haben ein besonderes Interesse die Beobachtungen Creplin's, insofern er bei der Hauskatze zwei junge Individuen vom *Bothriocephalus felis* entdeckte, deren Bothrien in der That an diejenigen des *Bothriocephalus latus* erinnern. Sehr richtig hat er diesen *Cestoden* «*Bothriocephalus felis*» benannt, da die laterale oder marginale Lage seiner Bothrien, so wie die anatomisch verwandtschaftlichen Beziehungen dieses Parasiten zu den andern *Bothriocephalen*, wegen Mangels an geschlechtsreifen Gliedern, nicht bestimmt werden konnten. Deshalb muss es in Frage gestellt werden, ob die Bothrien in der That, wie er besonders hervorhebt, «lateralia» waren[4]).

Ein zweites Verdienst Creplin's besteht darin, durch directe Beobachtungen, in ähnlicher Weise wie früher zum Theil schon Abildgaard und namentlich Pallas, den Beweis

---

[1]) Wenn auch noch nicht so deutlich und so vielseitig, wie wir es in Bremser's sehr eleganten «Icones helminthum» finden.

[2]) Nur behauptet er noch, «dass der *Bothriocephalus* ohne Hals sei (?); desgleichen, dass seine Ovarien röthlich gefärbt seien (?)». (Nach meinen Beobachtungen sind sie es nur bei Einwirkung der Luft). Ferner sagt er: «auf ihnen (?) (den Ovarien) sehe man ein doppeltes Loch», und endlich, «dass die Ränder gekerbelt seien (?)» — Aeusserungen, die, wie wir später sehen werden, nur zum Theil bestätigt werden können!

[3]) Seine Eintheilung der *Helminthen* in *Crypthelminthes* (unter denen sich z. B. die *Echinococcus*-Arten befinden) und *Phanerohelminthes* (wohin alle andern *Helminthen* gehören), so wie seine Benennungen der einzelnen Classen nach anderen niedern Thieren, wie z. B. «*Acalephen-Helminthen*» für *Cestoiden*, haben mehr historisches Interesse.

[4]) Wir werden später erwägen, ob diese Scolices der Katze für die des *Bothriocephalus latus* angesehen werden können, oder nicht.

davon geliefert zu haben, dass *Helminthen*, und zwar *Bothriocephalen*, aus einem Wohnthiere in das andere gelangend, fortleben und sich weiter bis zur Geschlechtsreife entwickeln können (so der *Bothriocephalus solidus*, Creplin's *Schistocephalus*, zum *Bothriocephalus nodosus*). Auf den von Creplin zuerst entdeckten *Bothriocephalus* der Möven, den er *B. ditremus*[1]) nannte, können wir nicht weiter eingehen.

3) Zum Schlusse unserer historischen Betrachtungen wollen wir noch die 1834 in Dorpat besonders über den breiten Bandwurm erschienene Arbeit Lievens berücksichtigen. Sie hat in anatomischer Hinsicht kein besonderes Interesse[2]), wol aber in medicinisch-therapeutischer und geographischer, und zwar in letzterer Beziehung insofern, als sie uns nähere Auskunft von der Verbreitung des *Bothriocephalus latus* in den Ostseeprovinzen und im westlichen Russland ertheilt, wo, wie z. B. in der bevölkerten Handelsstadt Riga, nur der *Bothriocephalus latus* und nie (?) die *Taenia solium* vorkommen soll.

In seiner Beschreibung der *Taenia lata* folgt er ganz Bremser[3]), hebt jedoch schon mehr als dieser hervor, dass der kleine Conus der Glieder, wie es ihm schien, der *penis* sei, um den die Ovarien liegen. Auch bei ihm finden wir erwähnt, dass die zweite, kleinere, hintere Oeffnung (die weibliche), die Bremser sehr richtig beschrieben hat, öfters, jedoch nicht constant vorkomme. Missverstanden hat er aber Bremser, wenn er sagt: «vermem sua sponte in partes solvi posse, Bremser nos docuit[4])». Vom Wachsen der *Cestoden* sagt er, dass es nicht durch Entwickelung neuer Glieder, sondern nur durch Volumzunahme der bereits vorhandenen bedingt werde, und dass der *Bothriocephalus* schneller wachse als die *Taenia*. Ferner behauptet er, beim Eröffnen eines Cadavers mehrere *Taenien* (?)[5]) gefunden zu haben, wodurch er sich (freilich sehr unlogisch) zu dem Ausspruch berechtigt glaubt, dass es ausgemacht sei, dass in einem Menschen ebenso mehrere *Bothriocephalen* wie *Taenien* vorkommen können. Von ersterem konnten wir uns auch hier in Petersburg durch einen Fall überzeugen, den wir dem Professor Iljinsky verdanken.

Zum Schlusse führt Lieven besonders des Dr. Blossfeld's und seine Beobachtungen[6]) über die Wirksamkeit der von ihnen angewandten Curmethode (namentlich mit *Filix mas*)[7]) an, wobei er mittheilt, dass von 36 wirklich am *Bothriocephalus latus* Leidenden 13 Russen, 14 Deutsche, 4 Polen, 2 Juden und 3 Letten waren, die grösstentheils aus Riga stamm-

---

[1]) Wol der *Bothriocephalus dendriticus* Nitsch.

[2]) Da er nur Rudolphi und Bremser citirt und sonst nichts Neues bietet, wiewol er selbst gesteht, Gelegenheit gehabt zu haben, den *Bothriocephalus latus* im frischen Zustande zu beobachten.

[3]) Rudolphi's Characteristik vom breiten Bandwurm giebt er ausserdem wörtlich.

[4]) Bremser sagt nur, dass die Glieder durch Verkümmern und Absterben, bei und nach der Entleerung der Eier, bersten, wodurch das Abgehen der Stücke bedingt werde.

[5]) Was uns um so mehr auffallen muss, als er an einer anderen Stelle ausdrücklich hervorhebt, dass in seiner Heimath (Riga) nie die *Taenia* gefunden werde.

[6]) Er selbst hat nur in einem Falle sich von der Wirkung zu überzeugen Gelegenheit gehabt, während jener berühmte Wurmdoctor Riga's und jetzt Kasan's wol von allen Aerzten die meisten Erfahrungen in Betreff der Behandlung des *Bothriocephalus latus* gesammelt hat.

[7]) Siehe über die Wirksamkeit dieses Mittels besonders die Dissertation Erdmann's.

ten; nur 7 (6 Deutsche und 1 Lette) waren aus Dorpat, 1 (1 Deutscher) aus Petersburg und 1 (1 Jude) aus Witebsk. Darunter waren männlichen Geschlechts 15, weiblichen 21.

Es gewährt mir grosse Freude, meine historischen Studien über den *Bothriocephalus latus* mit der für die Therapie dieses *Helminthen* sehr wichtigen Arbeit meines hochgeschätzten Lehrers, des seligen J. Erdmann[1]), schliessen zu können, der die Wirkungen des *Extr. Filicis maris* — dieses, wie wir später sehen werden, sichersten, besten und zugleich mildesten Mittels gegen den breiten Bandwurm — zum Gegenstande seiner Doctor-Dissertation wählte. Ich werde in dem letzten, therapeutischen Theil meiner Arbeit auf diese werthvolle Abhandlung meines unvergesslichen Lehrers besonders zurückkommen.

Die Resultate unserer geschichtlichen Betrachtungen hinsichtlich der allmälichen Entwickelung unserer Kenntnisse vom breiten Bandwurm sind im Wesentlichen, kurz gefasst, folgende:

1) Die Frage, ob wir eine oder mehrere *Bothriocephalus*-Arten im Menschen anzunehmen haben [2]), ist der getheilten Ansichten wegen als noch ungelöst anzusehen.

2) Die Frage, besitzen die *Bothriocephalen* des Menschen ausser den Bothrien noch einen Mund (Bremser und Eschricht), oder nicht (Rudolphi), bleibt noch unentschieden.

3) Ob den *Bothriocephalen* ein Speisecanal zuzuschreiben ist (Eschricht)[3]), oder nicht (Rudolphi), ist noch fraglich.

4) Ueber die Stellung der Bothrien, ob marginal oder lateral, ist man noch im Zweifel.

5) Von einem Canal- oder Röhrensystem ist beim breiten Bandwurm nirgends, selbst nicht in den neueren Schriften Eschricht's und Küchenmeister's, ein Nachweis durch directe Beobachtung geliefert worden[4]).

6) Die Ansichten darüber, ob man einen Hals bei den *Bothriocephalen* anzunehmen habe, oder nicht, sind noch getheilt.

7) Die Kenntnisse von den Genitalien, besonders den männlichen, sind noch sehr mangelhaft[5]).

---

[1]) De virtute et vi medica extracti *Filicis maris resinosi* ad *Taenias* expellendas. Dorpati 1833. Dissertatio inauguralis. Also schon ein Jahr vor Lieven's Arbeit erschienen.

[2]) Auf der einen Seite stehen Linné, Pallas, Batsch und Goeze, die sich für zwei Species wenigstens entscheiden, auf der andern Werner, Rudolphi, Bremser und wol alle neuern Forscher ohne Ausnahme.

[3]) Eschricht nennt sie Darmröhren und sieht sich ihretwegen genöthigt, der Analogie nach mit den *Trematoden* und im Einklange mit Nitsch, eine wahre Maulöffnung an dem vordern Ende anzunehmen, wiewol er selbst gesteht, dass er sie nicht auffinden konnte. Küchenmeister zählt diese Längsröhren zum Gefässsystem.

[4]) Eschricht gesteht, dasselbe beim *Bothriocephalus latus* nicht gefunden zu haben und meint irrthümlich, dass man es nur während des Lebens oder unmittelbar nach dem Tode beobachten könne. Siehe hierüber unsere Beobachtungen im histologisch-anatomischen Abschnitt. Küchenmeister setzt ein Vorhandensein longitudinaler seitlicher Stränge der Analogie nach voraus (ob Eschricht's Darmröhren?).

[5]) Ungeachtet der schönen Abbildungen Eschricht's, der, wie wir später sehen werden, manche Fragen entweder ganz unbeantwortet gelassen, oder, z. B. in Betreff der Ovarien, geradezu irrthümlich beantwortet hat.

8) Ein Nervensystem ist bei dem *Bothriocephalus* des Menschen nicht nachgewiesen [1]).

9) Die Entwickelung und Wanderungsweise des *Bothriocephalus* im Menschen sind noch gänzlich in Dunkel gehüllt [2]).

10) Die Ansicht [3]) einer möglichen Uebertragung der *Bothriocephalus*-Eier durch Speise und Trank wird von den späteren, theils ältern (Goeze), theils neuern Forschern (Bremser, Rudolphi u. a.) als falsch verworfen.

11) Die *Cestoden* waren schon zu Hippocrates' Zeiten bekannt.

12) Schon Aristoteles kannte die *Bothriocephalen* der Fische.

13) Sowol die *Taenien* als die *Bothriocephalen* hiessen bis zum Jahre 1600 *Lumbrici lati*.

14) Plater unterschied zuerst die *Taenia lata* von der *Taenia solium*, den Namen *Lumbricus latus* verwerfend.

15) Spigel lieferte die erste Zeichnung von der *Taenia lata*.

16) Bonnet stellte sie zuerst mit dem muthmaasslichen Kopfe, so wie am besten auch ihre Genitalien dar [4]).

17) Linné und Pallas, die zwei *Bothriocephalus*-Formen des Menschen unterschieden, haben sich mit Bonnet, Bremser und in späterer Zeit Eschricht [5]) die grössten Verdienste um den *Bothriocephalus latus* erworben.

18) In systematischer Hinsicht haben sich um das Genus *Bothriocephalus* überhaupt besonders Zeder, Rudolphi [6]), S. Leuckart, O. F. Müller, Goeze, Bloch, Bremser [7]) und van Beneden verdient gemacht.

Im Hinblick auf diese vielfachen Resultate sei es uns in diesem historischen Theil unserer Arbeit nur noch erlaubt hervorzuheben, wie wichtig, ja nothwendig es für uns war, genauer auf die geschichtliche Entwickelung unserer bisherigen Kenntnisse vom *Bothriocephalus latus* einzugehen. Ohne diese historischen Vorstudien und die durch dieselben gewonnenen wichtigen Resultate wäre es kaum möglich, die später noch zu lösenden Fragen, wie

---

[1]) Was aus den Geständnissen Eschricht's, Virey's, van Beneden's, Küchenmeister's deutlich erhellt; überhaupt ist es noch fraglich, ob bei den *Cestoden* das Nervensystem jemals wirklich aufgefunden worden sei, was besonders von Blanchard in Betreff der *Taenia serrata* gilt, so wie von Lereboullet hinsichtlich der *Ligula*. Von den *Tetrarhynchen* gesteht G. Wagener selbst, er vermuthe, dass das, was er als Nervensystem dargestellt, als solches anzusprechen sei. Siehe hierüber weiter unten unsere eigenen Beobachtungen.

[2]) Wir verweisen ausser Zeder's Geständnissen auch auf die weiter unten anzuführenden gleichlautenden Aussagen van Beneden's, v. Siebold's, Küchenmeister's, Leuckart's u. a.

[3]) Von Hartsoeker, Rosen, Linné und besonders Pallas.

[4]) Die zuerst O. Borrichius ziemlich deutlich, so wie alsdann Linné darstellte.

[5]) Hat Eschricht die Anatomie dieses *Cestoden* auch nicht wesentlich bereichert, so verdanken wir ihm doch die elegantesten Abbildungen von demselben.

[6]) Besonders durch Aufstellung eines besonderen Genus *Bothriocephalus*, welchen Namen er zuerst in die Helminthologie einführte.

[7]) Dessen schöner Atlas (erschienen im Jahre 1824) das Genus *Bothriocephalus* noch vollständiger als Leuckart darstellt und vor den Abbildungen des Letzteren den Vorzug hat, dass in demselben nicht allein das Bild vom Kopf, sondern auch zugleich von den Gliedern geliefert wird. Bedauern müssen wir es jedoch, dass beide sonst so verdienstvollen Forscher die Genitalien von den eigentlichen *Bothriocephalen* fast gar nicht berücksichtigt haben, und dass Bremser in diesem grossen Atlas, gleich wie Leuckart, den *Bothriocephalus latus* nicht bildlich versinnlicht hat.

z. B. diejenige, ob es nur eine oder mehrere *Bothriocephalus*-Arten im Menschen giebt? u. a., mit Bestimmtheit und sicher zu beantworten.

Es drängt sich uns aber am Schlusse dieser historischen Betrachtungen unwillkürlich noch die Frage auf: woher sind unsere Kenntnisse vom breiten Bandwurm, ungeachtet der Special-Arbeiten so vieler grosser Forscher und einer im Ganzen reichen Literatur, noch in vieler Hinsicht so mangelhaft? Wir antworten hierauf: die Ursache dürfte einzig und allein in der grossen Schwierigkeit zu suchen sein, auf die wir gerade bei den anatomischen und embryologischen Studien des *Bothriocephalus latus*, mehr als bei allen *Taenien*, stossen. Zugleich dürfen wir nicht unerwähnt lassen, dass gerade Deutschland[1]), das die meisten berühmten Helminthologen aufzuweisen hat, der ungeeignetste Boden für das Studium des breiten Bandwurms ist[2]), während Holland[3]), Schweden, Frankreich, Russland, Italien[4]) und zum Theil die Schweiz und Dänemark[5]) eine ergiebigere Stätte für die Erforschung dieses *Cestoden* bieten. Leider sollte in neuerer Zeit, in der doch — Dank den werthvollen Forschungen eines v. Siebold, Küchenmeister, Leuckart und van Beneden — so sehr viel in Betreff der *Cestoden* überhaupt gethan worden, das Interesse für den *Bothriocephalus latus*, wenn wir von der rühmlichen Abhandlung Eschricht's vom Jahre 1837 absehen, ganz erkalten. Sind aber in Russland, ungeachtet der dringenden Aufforderung des um die Geschichte der *Helminthen* verdienten Spasky[6]), nach Pallas keine ferneren Studien über den *Bothriocephalus latus* angestellt worden[7]), so wollen wir, dem Beispiele dieses trefflichen Vorgängers folgend, es versuchen[8]) die Naturgeschichte des breiten Bandwurms zu liefern, so weit sie sich unseren bisherigen Studien erschlossen hat. Vordem jedoch erlauben wir uns die diesen Bandwurm betreffende Literatur vorauszuschicken.

Literatur über die Bothriocephalen.

Hippocrates, Oeuvres complètes; traduction nouvelle par E. Littré. T. 5me, Paris 1846. S. Ἐπιδημιῶν β, δ, etc. und De infantum morbis.

Aristoteles, Opera omnia; Vol. tertium: Περὶ ζώων ἱστορίαι. Parisiis 1848.

1) Mit Ausnahme der deutschen Ostseeprovinzen.

2) Einen schlagenden Beweis hievon liefert Werner's unglücklicher Versuch. Bremser verdankt die Gelegenheit zu seinen wichtigen, so erfolgreichen Studien dem Anatomen Sömmering, der diesen Parasiten in der Schweiz bekommen hatte.

3) Spigel, Andry und Hartsoeker.

4) F. Plater.

5) Eschricht's Untersuchungen wurden an einem *Bothriocephalus latus* angestellt, der aus Petersburg oder Finnland stammte.

6) Siehe die Einleitung zu seiner Geschichte der *Entozoen*.

7) Hier können die geschichtlichen und medicinischen Arbeiten Spasky's, Erdmann's und Lieven's nicht in Betracht kommen.

8) Sollten auch die wenigbefriedigenden Resultate, welche die bisher erwähnten ausgezeichneten Forscher gewonnen haben, uns wenig Aussicht auf einen glücklichen Erfolg bieten.

Plinius II., Naturalis Historia, von J. Sillig. Gotha 1855.

Spigel, Adr., Opera omnia 1645. Siehe am Ende des grossen Werkes p. 87 und Fig. 1 der Tafel.

Plater, Felix, Praxeos medicae tomi tres. Basileae 1666. S. am Ende des umfangreichen Werkes p. 871, Caput XIII: De animalium excretione.

Borrichius, O., De Lumbricis latis; s. Acta Hafniensia 1670 et 71. XLVII, p. 148.

Tulpius, Nic., Observationes med. lib. II, cap. 42, p. 161, mit der Tab. VII, Fig. 1. 1672.

Fehr, Mich., De hiera picra, seu de Absynthio analecta. Lips. 1667.

Redi, Franc., Osservazioni intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi. Firenze 1684.

Tyson, Edw., Lumbricus latus, or a discourse of the jointed worm. 1683; s. Philosoph. Transact. Vol. XII.

Heide, Ant. de, Lumbrici lati anatome etc. Amst. 1686.

Leeuwenhoeck, Ant., Operum editiones 1657. Arcana naturae detecta. Delph. 1695.

Wagner, Reinh., Observatio de verme fasciali, 12 ulnarum et quod excurrit longitudine, innoxie per alvum excreto. 1699.

Malpighi, Marc., Opera posthuma. Amstelod. 1698.

Hartsoeker, Nicolas, Lettres (2.) à M. Andry. S. des Letzteren Werk vom Jahre 1700.

Andry, Nicolas, De la génération des vers dans le corps de l'homme etc., avec lettres par Hartsoeker. Paris 1700.

—— Vers solitaires et autres de diverses espèces etc. Paris 1718.

Vallisnieri, Ant., Considerazioni ed esperienze intorno alla generazioni di vermi ordinari del corpo umano. 4°. Padova 1710.

—— Nuove osservazioni ed esperienze intorno all' Ovaja scoperta ne' Vermi tondi del Uomo e de' Vitelli, con varie Lettere spettanti alla Storia Medica e Naturale. 1713. Tab. aen. 2.

Geoffroy Junior, Histoire de l'Académie des Sciences à Paris 1710.

Gandolphe, Medici de Taenia annotationes quaedam. Paris 1709 und Amst. 1711.

Clericus, Dan., Historia naturalis et medica latorum Lumbricorum intra et alia animalia nascentium ex variis auctoribus et propriis observationibus. Cum figuris (Tabulae XIV). Genevae 1715.

Ruysch, Fried., Opera omnia anatomico-medico-chirurgica. Amstelod. 1721—24.

Coulet, Steph., Dissertatio inaug. de Ascaridibus et Lumbrico lato. Lugd. Batav. 1728.

Swammerdamm, Joh., Biblia naturae. Leid. 1737.

Ernst, Sam., Dissertatio de Taenia secunda Plateri. Basil. 1743.

Frisch, Joh. Leonh., Von den Bandwürmern in den Fischen.

—— Von den Bandwürmern in den Gedärmen der Gänse.

—— Spuren der Erzeugung der Bandwürmer in Fischen und Vögeln.

Frisch, Joh. Leonh., De Taeniis in pisciculo aculeato (in Brandenburg); de Taenia capitata. Alle seine Arbeiten bestehen aus ganz kurzen Notizen, die in den Physikalisch-medicin. Abhandlungen der Berliner Academie, Band I und II, erschienen sind.

Rosen, Nils Archiater, Rön Angående Binnike Masken giorde och insände; in Wetenskaps Academiens Handlingar 1746, Vol. VII. Tab. V a, b.

—— Untersuchung vom Bandwurme; in den Schwedischen Abhandlungen IX. Band.

—— Abhandlung von den Würmern im menschlichen Leibe; in den Hannoverischen Beiträgen 96. und 98. Stück, 1761.

Spöring, Prof., Bericht von einer Frau, bei der ein Stück Bandwurm durch ein Geschwür im Unterleibe gegangen ist; in den Schwedischen Abhandlungen Band IX, V, p. 117.

Linné, C., Fauna Svecica. Stockholmiae 1746. Vermes, Lumbricus, Hirudo. N. 1270—75, p. 364 und 365.

—— Reisen durch einige Schwedische Provinzen (Gothland und Oeland). 1741.

—— Amoenitates Academicae seu Dissertationes variae, enthaltend die folgende Schrift:

Dubois, Godofr., Dissertatio de Taenia, p. 59, XX, mit der Tafel I (Fig. 2 A, B und Fig. 3 A, B). Upsala 1748.

Bonnet, Charles, Dissertation sur le Ver nommé en latin Taenia et en français Solitaire, où après avoir parlé d'un nouveau secret pour l'expulser des intestins dans lesquels il est logé, qui a eu d'heureux succès, l'on donne quelques observations sur cet Insecte; in den Mémoires présentés a l'Académie des Sciences par des savants étrangers. I[er] Vol., pl. I et II, p. 478. Paris 1750.

—— Nouvelles recherches sur la structure du Taenia; in Rosier's Observations sur la Physique. Paris 1777, T. IX, p. 243. Mit einer Tafel in Stahl.

—— Supplément aux nouvelles recherches sur la structure du Taenia; s. Oeuvres d'histoire naturelle et de Philosophie. Neuchatel p. 213.

Dionis, Charles, Dissertation sur le Taenia ou ver plat, dans laquelle on prouve que ce ver n'est pas solitaire. Paris 1749, p. 1—60.

Kramer, Guil., Theoremata physico-medica de Lumbricis corporis humani. Viennae 1753.

Doeveren, Gualth. van, Dissertatio de vermibus intestinalibus hominum. Lugduni Batavorum 1753.

König, Eman., Observatio de ore et proboscide vermium cucurbitinorum; s. Acta Helvet. Vol. I.

Jaenisch, Henr., Dissertatio de vermibus et praecipue de specie illa vermium intestinalium, quam Taeniam vocamus. Jen. 1755. Mit einer Tafel in Stahl.

Nicholls, Frank., An Account of Worms in Animal bodies; s. Philos. Transact. 1755, p. 246.

Unzer, Aug., Beobachtungen von den breiten Würmern (Vermes cucurbitini); im Hamburger Magaz., VIII. B., p. 312—315.

Kniphof, J. H., Dissertatio de pediculis inguinalibus, insectis et vermibus homini molestis. Erfort. 1759. Tab. aen. 3. Resp. Ch. Reichard.

Phelsum, Murk. van, Natuurkundige verhandeling over de Wormen, welke veeltyds in de darmen der menschen gewonden worden. Leeuwarden 1763. 8°. p. 314, Tab. aen. 4.

Pallas, Petr. Sim., Dissertatio de infestis viventibus intra viventia. Lugd. Bat. 1760.

—— Elenchus Zoophytorum. Hagae-Comitum 1766.

—— Bemerkungen über die Bandwürmer in Menschen und Thieren; in den Neuen Nordischen Beiträgen. St. Petersburg 1781. Bd. I. Stück I, N. III, Tafel II und III, p. 39—112.

—— Einige Erinnerungen die Bandwürmer betreffend; in den Neuen Nord. Beiträgen, II. Band, 2 St., p. 58—82.

Postel de Francière und Robin, Lettre sur le Taenia; im Journal de Méd. T. 18, p. 416 und T. 25 (1763) und 66.

Weber, Christ., Observatio de Taenia; in seinen Observationes med. Fasc. I. 1764. 8. p. 32.

Morgagni, Bapt., Epistolae anatomicae duodeviginti. Patav. 1764. De Taenia (epist. XV) articulis 43—58.

Beddeus, Sigefr., Dissertatio de verme Taenia dicto. Viennae 1767. p. 8.

Binet, Remarques sur le Taenia; im Journal de Méd. T. 34. 1770. p. 217.

Müller, O. Fr., Von Bandwürmern; im Naturforscher St. XIV, p. 139.

—— Lettre aux auteurs du Journal, sur les Taenia de différents animaux; s. Obs. sur la Physique par Rozier et Mongez. T. 21, p. 39—53.

—— Zoologia Danica. Hafn. 1787.

Blumenbach, Friedr., Betrachtungen über den Bandwurm; in den Berlin. Sammlungen VIII. B. 1776 und in den Göttinger Anzeig. 1774. St. 154, p. 1313.

Gleichen, Friedr. v., Zergliederung und microscopische Beobachtungen eines Bandwurms: Taenia lata etc.; in den Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1779, IV. Band, N. X, Taf. VI.

Fabricius, Otto, Fauna Grönlandica systematice sistens animalia Grönlandiae occidentalis hactenus indagata, quoad nomen etc. Hafn. 1780. Tab. I.

Abildgaard, P. C., Allgemeine Betrachtungen über Eingeweidewürmer, Bemerkungen über den Bandwurm des Stachelbarsches oder die Egelschnecke und Beschreibung einiger neuer Bandwürmer; in den Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Kopenhagen. I. Band, 1. Abtheil. 1790, p. 24, Tab. V.

Happ, C. Fried., Vermium intestinorum hominis historia. Dissertatio. Lips. 1780.

Bloch, Elieser, Beitrag zur Naturgeschichte der Würmer, welche in andern Thieren leben; in den Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde. IV. Band. Berlin 1779. p. 534, Taf. XIV und XV.

—— Beweise dass die Eingeweidewürmer dem thierischen Körper angeboren sind.

Bloch, Elieser, Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer und den Mitteln wider dieselben. Eine von der Königl. Dänischen Societät der Wissenschaften zu Kopenhagen gekrönte Preisschrift. Mit 10 Kupfertafeln. Berlin 1782.

Goeze, Ephraim, Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Mit 44 Kupfertafeln. Leipzig 1787. Die Einleitung enthält seine (mit dem 2. Preise) gekrönte Preisschrift.

—— Von der Taenia; in den neuesten Mannigfaltigkeiten. I. Jahrg., p. 710.

Werner, Fried., Vermium intestinalium praesertim Taeniae humanae brevis expositio. Mit 7 Tafeln. Lips. 1782. Dazu 3 Continuationes von ihm und Leonh. Fischer, mit 11 Tafeln, erschienen 1786 und 1788.

Haen, Ant. de, Tractatus de vermibus intestinorum; herausgegeben von Wasserberg. Wien 1780.

Chabert, Traité des maladies vermineuses dans les animaux. Paris 1782. Mit 2 Tafeln in Stahl.

Schrank, F. von Paula, Verzeichniss der bisher hinlänglich bekannten Eingeweidewürmer. München 1788.

—— Sammlung naturhistorischer und physicalischer Aufsätze. Siehe besonders seine Beobachtungen betreffend die Helminthen, p. 315—340. Nürnberg 1796.

—— Reise nach den südlichen Gebirgen von Baiern (1788). München 1793.

—— Fauna Boica. Nürnberg 1798. S. den 2. Theil des III. Bandes.

Batsch, A. J. G., Naturgeschichte der Bandwurmgattung überhaupt und ihrer Arten insbesondere. Mit 5 Kupfertafeln. Halle 1786.

Retzius, A. J., Lectiones publicae de vermibus intestinalibus, imprimis humanis. Holm. 1786.

Camper, Abhandlung von den Krankheiten, die sowol den Menschen als Thieren eigen sind. Lingen 1787.

Gmelin, Sam. Gottl., Reisen durch Russland zur Untersuchung der drei Naturreiche. 3. Theil. St. Petersburg 1774. p. 302. Tab. 30.

Gmelin, Joh. Fried., Systema Naturae Caroli a Linné. Lips. 1790. p. 3024, 3029—3081.

Fröhlich, J. A., Beschreibungen einiger neuen Eingeweidewürmer; im Naturforscher, XXIV. Stück, p. 101—162. Tab. IV. 1789.

—— Beiträge zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer; im Naturf. XXV. St. 1791, p. 52—113. Tab. III.

Carlisle, Anthon, Observations upon the structure and oeconomy of those intestinal worms called Taeniae; s. Transact. of the Linnean society. Vol. II. p. 247.

Cuvier, George, Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. Paris 1798.

Pilger, Fr., Systematisches Handbuch der theoretisch-practischen Veterinär-Wissenschaft. Giessen, 1801. S. den II. Theil, p. 1264—1320.

Zeder, J. G. H., Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von E. Goeze mit Zusätzen und Anmerkungen. Leipzig 1800. Mit 6 Kupfertafeln.

—— Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. Mit 4 Kupfertafeln. Bamberg 1803. Nur 1 Theil erschienen.

Lamarck, J. B., Système des animaux sans vertèbres ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux. Paris 1801.

Bosc, L. G. A., Histoire naturelle des Vers. Paris 1802. Siehe T. I, p. 113, 263.

Jörden, J. H., Entomologie und Helminthologie des menschlichen Körpers, oder Beschreibung und Abbildung der Bewohner und Feinde desselben unter den Insecten und Würmern. Mit vielen colorirten Kupfertafeln. Hof 1801.

Brera, V. L., Lezioni medico-pratiche sopra i principali vermi del corpo umano vivente e le cose dette malattie verminose. Crema 1802. Mit 5 Tafeln in Stahl. Die Uebersetzung in's Russische erfolgte im Jahre 1816 durch den Arzt Nikitin.

Dumeril, A. C., Zoologie analytique ou méthode naturelle de classification des animaux rendue plus facile à l'aide de tableaux synoptiques. Paris 1804.

Rudolphi, C. A., Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. 3 Bände mit 6 Tafeln in Stahl. Amstelodami 1808—10. Im 1. Theil des I. Bandes ist dessen Bibliotheca entozoologica enthalten.

—— Erster Nachtrag zu meiner Naturgeschichte der Eingeweidewürmer; im Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. VI. Band. 1814.

—— Entozoorum Synopsis, cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi. Mit 3 Tafeln in Stahl. Berolini 1819.

Reinlein, Animadversiones circa ortum, incrementum, causas etc. Taeniae latae. Viennae 1811.

Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte. 3. Theil. Zoologie. I. Abthl. Jena 1815.

—— Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, mit den Abbildungen und dem Supplement zu denselben. Stuttgart 1843.

Olfers, Fr. v., De vegetativis et animatis corporibus in corporibus animatis reperiundis commentarius. Pars I. Mit einer Tafel in Stahl. Berolini 1816.

Leuckart, F. S., Zoologische Bruchstücke I. Mit 2 Kupfertafeln. Helmstädt 1819.

—— Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen nebst einem Entwurfe der Verwandtschafts- und Stufenfolge der Thiere überhaupt. Heidelberg 1827.

Bremser, Dr., Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen. Mit 4 Kupfertafeln. Wien 1819.

—— Icones Helminthum. III Fasciculi. Viennae 1823. folio.

Creplin, Observationes de Entozois. Gryphiswaldiae 1825.

—— Novae Observationes de Entozois. Berolini 1829.

—— Eingeweidewürmer; in der Encyclopädie von Ersch und Gruber. 1839.

Teschenmacher, Dissertatio de Taenia et Bothriocephalo. Marburgi 1826.

Spasky, Historia Helminthum. St. Petersburg 1824.

Zenker, J. C., Parasitae corporis humani internae. Lipsiae 1827.

Baer, C. E. v., Ueber Linné's im Wasser gefundene Bandwürmer; in den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. 1. Band. 1829.

Chiaje, Compendio di Elmintografia umana. Ed. II. Nap. 1833.

Erdmann, J., De virtute et vi medica extracti Filicis maris resinosi ad Taenias expellendas. Dorpati Liv. 1833.

Lieven, Sam., Nonnulla de Taeniis, imprimis de Bothriocephalo lato ejusque expellendi methoda peculiari. Dissertatio inauguralis. Dorpati Livonorum 1834.

Müller, Joh., Das Nervensystem des Tetrarhynchus attenuatus (Cestode); s. dessen Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1836, p. CVI.

Owen, R., Entozoa; in Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. II. London 1837.

Eschricht, D. F., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Bothriocephalen. Mit 3 Kupfertafeln; in Verhandlungen der K. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. II. Supplement des XIX. Bandes. Breslau und Bonn 1840.

Kramarenkow, Joh., Nonnulla de Bothriocephalo lato ejusque expellendi quibusdam methodis. Dissertatio inauguralis. Dorpati Livonorum 1841.

Canstatt, Carl, Handbuch der medicinischen Clinik. II. Band. Erlangen 1843.

Dujardin, Félix, Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux. Mit 12 Tafeln. Paris 1845.

Wagener, Guido, Enthelminthica. Nonnulla de Tetrarrhynchis. Dissertatio. Berolini 1848.

—— Die Entwickelung der Cestoden. Mit 22 Steindrucktafeln; in den Verhandlungen der K. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. Supplement des XXIV. Bandes. Breslau und Bonn 1854.

—— Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Eingeweidewürmer. Gekrönte Preisschrift. S. Naturkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen te Haarlem. 13. Deel. Haarlem 1857.

Beneden, J. van, Notice sur un nouveau genre d'Helminthe cestoïde; im Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Tome XVI. I[re] Partie. Bruxelles 1849.

—— Recherches sur la Faune littorale de Belgique. Les Vers Cestoides, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zooclassique. Mit 24 Tafeln. Mémoire lu à la séance du 9 février 1850. Tome XXV.

—— Mémoire sur les vers intestinaux. Eine von dem Institut de France 1854 mit dem grossen Preise gekrönte Preisschrift. Mit 27 Tafeln. Paris 1858.

—— et P. Gervais. Zoologie médicale; exposé méthodique du Regne animal, basé sur l'Anatomie, l'Embryogénie et la Paléontologie. Avec figures intercalées dans le texte. Tome II. Paris 1859.

Blanchard, E., Recherches sur l'organisation des vers. Classe des Cestoides; s. Annales des Sciences naturelles 3[ème] Série. Zoologie. T. X. Pl. 11 et 12. Paris 1848.

Diesing, C. M., Systema Helminthum. 2 Bände. Wien 1850.

—— Zwanzig Arten von Cephalocotyleen. In den Denkschriften der Wien. Akad. Math. phys. Kl. 12. Bd. 1856. 1. p. 23—38.

Küchenmeister, Fr., Ueber Cestoden im Allgemeinen und die des Menschen insbesondere. Mit Abbildungen. Zittau 1853.

—— Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Ein Lehr- und Handbuch. Abtheilung I: Thierische Parasiten. Mit 9 Kupfertafeln. Leipzig 1855.

Mayrhofer, J. C., Die Helminthen des Menschen. Dissertation. Erlangen 1854. (Er spricht, p. 28 unter № 4, noch von einem sog. *Bothriocephalus tropicus*, der in Indien herrschen und kleiner sein soll. Ob *Taenia tenella* von Pallas?).

Siebold, Th. v., Ueber Band- und Blasenwürmer, nebst einer Einleitung über die Entstehung der Eingeweidewürmer. Mit 36 Holzschnitten. Leipzig 1854.

—— Parasiten; in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. II. Band, p. 648 ff.

—— und Stannius, Handbuch der Zootomie. I. Theil. Die wirbellosen Thiere. Berlin 1845.

Leuckart, Rud., Die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung, mit einem Beitrag zur Kenntniss der Cysticercusleber. Mit 3 lithographirten Tafeln. Giessen 1856.

Brandt, J. F., Краткое очертанiе сравнительной Анатомiи съ присоединенiемъ исторiи развитiя животныхъ. С. Петербургъ 1858. (Lithograph. Vorlesungen).

Davaine, C., Traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques. Paris 1859. Avec figures intercalées dans le texte.

Weinland, D. F. Dr., Beschreibung zweier neuer Taenioiden aus dem Menschen. Mit 5 Tafeln. In den Verhandlungen der K. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. XXVIII. Band. Jena 1861.

II. Entwickelung des sechshakigen Embryo's vom Bothriocephalus latus im Ei.

Ein flüchtiger Blick, den wir auf die bereits erwähnten, in neuerer und neuester Zeit über *Helminthen* überhaupt und speciell über die *Cestoden* erschienenen Werke und Abhandlungen werfen, überzeugt uns zur Genüge, dass wir bis jetzt noch fast gar nichts von der Entwickelung und dem Bau des Embryo's vom *Bothriocephalus* des Menschen wissen. Diese Thatsache muss uns aber um so mehr überraschen, als unsere Kenntnisse von der Entwickelung und den Wanderungen der diesem *Cestoden* so nahe stehenden *Taenia* durch die neuesten Forschungen und Experimente Küchenmeister's, v. Siebold's, R. Leuckart's u. a.

bereits recht weit vorgeschritten sind. Wenn Letzterer gleichwol noch im Jahre 1856[1]) von den Blasenbandwürmern sagte, dass wir von dem Schicksale und der Entwickelung ihrer Eier kaum mehr als die äussersten Umrisse kennen, so gilt dieses vollends von der Entwickelung des Embryo's vom *Bothriocephalus latus*, von dem wir auch jetzt noch gar nichts Bestimmtes wissen. Während z. B. Küchenmeister in seinem neuesten Werke vom Jahre 1855 beim Druck des frischen Eies vom breiten Bandwurm nur eine glashelle Blase (seinen vermeintlichen Embryo?) stets ohne Häkchen (!)[2]) gesehen zu haben behauptet, und an einer anderen Stelle[3]) geradezu als möglich zugiebt, dass die Embryonen dieses *Helminthen* ganz ohne Häkchen seien, spricht Leuckart in seiner Schrift vom Jahre 1856 gelegentlich seine Zweifel über die von Kölliker berichteten Beobachtungen Schubart's in Betreff der Entwickelungsweise und des Baues der Embryonen in den Eiern sowol der *Taenien* als auch der *Bothriocephalen* aus[4]), indem er dieselben hinsichtlich der ersteren ganz widerlegt und in Betreff der letzteren noch besonders hervorhebt: «er habe auch nicht gehört, dass diese Angaben von anderer Seite irgend welche Bestätigung erhalten hätten».

Während wir aus den gelegentlichen Angaben R. Leuckart's und Kölliker's noch nicht erfahren, an welchen *Bothriocephalus*-Arten Schubart diese Beobachtungen angestellt hat, setzen uns P. Gervais und van Beneden in einer Anmerkung ihres Werkes vom J. 1859 (Zoologie médicale)[5]) davon in Kenntniss, dass Schubart ein Ei vom *Bothriocephalus* des Menschen (also vom breiten Bandwurm) mit einem bewimperten Embryo dargestellt habe, der einen «appareil hexacanthe» besitzen soll. Leider ist von diesen von Leuckart und van Beneden nur in Anmerkungen flüchtig erwähnten und von Ersterem noch in Zweifel gezogenen Beobachtungen Schubart's bisher nichts weiter gedruckt worden, und wissen wir nur noch durch van Beneden und P. Gervais, dass die Zeichnung Schubart's sich jetzt im Besitze des Dr. Verloren befinden soll.

Bereits im J. 1859 hatte ich die Ehre, der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg einen Aufsatz unter dem Titel «Die Entwickelungsgeschichte des Embryo's vom *Bothriocephalus latus*» zu übergeben, der in der Sitzung vom 16. Septbr. 1859 gelesen wurde[6]). In diesem vorläufigen Berichte suchte ich den Bau des sechshakigen

---

[1]) S. a. a. O. Einleitung p. 28.

[2]) Die er gleich wie den Embryo, wie wir später sehen werden, bei frischen Eiern auch stets vergeblich suchen musste. Die glashelle Blase, die er gesehen haben will, ist uns geradezu räthselhaft, da man im frischen Zustande den Dotter immer nur aus lauter grösseren Dotterkugeln (Furchungskugeln?) zusammengesetzt sieht.

[3]) l. c. p. 59, während er p. 49 bei der Beschreibung des Embryo's die 6 Häkchen mit einem Fragezeichen anführt.

[4]) l. c. p. 99, Anmerkung unten. Es ist hier also nicht direct gesagt, ob vom *Bothriocephalus latus!*

[5]) Band II p. 236 Anmerkung 1. Das Werk erschien also in demselben Jahre in welchem wir unsere Abhandlung über die Entwickelung des breiten Bandwurmembryo's der St. Petersburger Akademie vorlegten.

[6]) Obwol ich in dieser Arbeit schon die Anmerkungen Kölliker's, R. Leuckart's und van Beneden's hinsichtlich der Beobachtung Schubart's berücksichtigt habe, so muss ich hier dennoch der Wahrheit gemäss ausdrücklich hervorheben, dass ich selbständig — ohne etwas von Schubart's bezweifelter und bisher kaum berücksichtigter Beobachtung zu wissen — den Embryo des *Bothriocephalus latus* entdeckt habe. Die Idee, denselben im Wasser zu ziehen und zu beobachten, gehört demnach ebenso sehr mir wie Schubart an, dem ausserdem das Verdienst der Priorität gebührt.

Embryo's in seinem bewimperten Embryonalschlauch zu schildern, so wie die Entwickelung dieses bewimperten Embryo's im Ei selbst darzustellen. Zugleich beschrieb ich sowol die Bewegungen des reifen Embryo's mit seinen 6 Häkchen im Ei selbst, als auch die vermittelst Cilien geschehenden Wanderungen des aus seiner sich entdeckelnden Eikapsel ausgeschlüpften Embryo's. Zum Schlusse dieses Aufsatzes schilderte ich noch ganz kurz die Veränderungen, die der im Wasser ausgeschlüpfte bewimperte Embryo auf und während seiner activen Wanderung in diesem Elemente eingeht, namentlich das Platzen der bewimperten Cilienhaut (des von mir sogenannten Embryonalschlauches) und das Austreten des sechshakigen Embryo's aus demselben in's Wasser. Da ich im Verlauf meiner ferneren Forschungen in Betreff der Entwickelung sowol des Eies selbst als auch des Embryo's, und namentlich in Bezug auf's Ausschlüpfen desselben aus der Deckelöffnung der Eikapsel, wesentliche Beiträge und zum Theil ganz neue Beobachtungen zu liefern im Stande bin, erachte ich es für zweckmässig, in diesem zweiten Theile meiner Arbeit die Lebensgeschichte des Embryo's vom *Bothriocephalus latus* im Wasser von seinem Keimzustande (dem Ei) an zu schildern. Vordem sei es mir jedoch erlaubt hervorzuheben, wie wenig bis jetzt von den Helminthologen, die sich speciell mit den *Cestoden* beschäftigt haben, ausser dem bereits Gesagten über die Entwickelung des Embryo's dieses Bandwurms nachgewiesen worden ist.

Beginnen wir mit van Beneden, der um die Kenntniss der *Bothriocephalen* nächst Eschricht das meiste Verdienst hat. Dieser ausgezeichnete Helmintholog, der uns mit der Entwickelung und den Eiern der *Tetrarhynchen* bekannt gemacht hat, stellte in seinem schönen Werke vom Jahre 1850 (in der № 6)[1]) als Resultat seiner historischen Betrachtungen unter Anderem den Satz auf: «l'embryogénie a eu une très faible part dans ces recherches» (d. i. in Betreff der *Cestoden*).

Ferner gesteht er noch im Jahre 1859 mit P. Gervais[2]) ein: «on ne saurait encore repondre à la question, comment le *Bothriocéphale* parvient à loger dans l'intérieur du corps de l'homme?» (also noch nichts vom Embryo und seinen Wanderungen!). Desgleichen sagen sie gleich darauf: «tout ce que l'on peut dire, c'est que le mode de propagation et les conditions de l'éclosion de cette espèce de Cestoides (*Bothriocephalus latus*) sont différents de ce qu'ils sont chez les *Ténias*». Wir werden später sehen, dass diese trefflichen Forscher sehr wohl berechtigt waren, von einer Differenz in der Entwickelung dieser beiden *Cestoden*-Formen zu sprechen, und dass sie sich irrten, wenn sie von den *Bothriocephalen* überhaupt annahmen, dass sie sich nicht encystiren[3]).

Die vom Institut in Frankreich 1854 mit dem grossen Preise gekrönte Schrift van Beneden's, wir meinen sein «Mémoire sur les vers intestinaux», können wir hier, ohne die Grenzen unsrer Arbeit zu überschreiten, leider nur nennen, da sie den *Helminthen* überhaupt

[1]) p. 28 der Einleitung seines mit vielen herrlichen Abbildungen ausgestatteten Werkes «Les vers cestoides».

[2]) p. 236 vom 2. Bande, in dem sie ausführlich von den *Cestoden* sprechen.

[3]) S. ebendaselbst.

gewidmet ist und wir seine beiden bereits erwähnten Schriften, welche die uns besonders interessirenden *Bothriocephalen* specieller abhandeln, auf das den breiten Bandwurm Betreffende bereits näher gewürdigt haben.

Ebenso wenig kann uns das befriedigen, was Küchenmeister in seinem sonst sehr werthvollen Werke «Parasiten des Menschen» in Betreff des *Bothriocephalus latus* liefert[1]). Ihm gebührt das Verdienst, genauer als Bremser auf die Naturgeschichte dieses Parasiten des Menschen eingegangen zu sein und sehr richtig den noch immer[2]) höchst mangelhaften Standpunkt unserer Kenntnisse hinsichtlich der Embryologie und der Wanderung des breiten Bandwurms im Menschen geschildert zu haben. Dies erhellt nur zu sehr aus mehreren Stellen seines Werkes, weshalb wir sie, als besten Beleg für das von uns bisher Gesagte, wörtlich anführen wollen. Indem er (p. 9) ausspricht, «er beabsichtige den Versuch, eine möglichst genaue Entwickelungsgeschichte der menschlichen *Cestoden*, also auch der *Bothriocephalen*, zu liefern», sieht er sich später bei der speciellen Beschreibung des breiten Bandwurms (p. 56) dennoch genöthigt, in Betreff der Embryonen desselben und ihrer Wanderung zu gestehen, dass «wir uns hier leider noch ganz und gar auf dem Felde der Conjecturalzoologie befinden», wobei er die zuversichtliche Hoffnung ausspricht, «dass seine Collegen hierüber den Aufschluss nicht lange schuldig bleiben werden»[3]).

Noch weniger bietet in Bezug auf den *Bothriocephalus latus* die 1854 speciell über die Band- und Blasenwürmer erschienene Schrift Th. v. Siebold's[4]), die in Bezug auf die Blasenwürmer und *Trematoden* von hohem Interesse ist. Selbst wo er, wie p. 45, von den *Bothriocephalen* spricht, scheint er diejenigen der Thiere und keineswegs den breiten Bandwurm des Menschen im Auge gehabt zu haben. Er sagt nämlich daselbst, dass die Embryonen der Bandwurmgattungen *Taenia* und *Bothriocephalus* eine vollkommen übereinstimmende Form haben (?)[5]), so verschieden auch die sogenannten Köpfe dieser *Cestoden* gestaltet seien. «Der ganze Habitus dieser Embryonen, sagt er ferner, ist zum Graben (?) und Bohren (?) eingerichtet, was denselben bei ihren Wanderungen sehr zu

---

[1]) Wenn er z. B., l. c. p. 59, die falsche Hypothese aufstellt, dass die Eier des breiten Bandwurms durch verschiedene Früchte, Gemüse oder gar durch Sumpfthiere, wie Schnecken, auf den Menschen übertragen werden; oder wenn er die Behauptung ausspricht, dass der *Bothriocephalus latus* nicht im Darme eines und desselben Thieres zur Geschlechtsreife sich entwickele.

[2]) Dieser Standpunkt ist bis jetzt noch ganz derselbe, sehr unvollkommene, so dass die gelehrte Haarlemer Gesellschaft sich auch 1861 genöthigt sah, denselben doppelten Preis für den Nachweis der Naturgeschichte des *Bothr. latus* auszuschreiben, den sie bereits 1859 gestellt hatte.

[3]) Leider sind bereits 6 Jahre verstrichen, ohne dass der Wunsch u. die so zuversichtliche Hoffnung Küchenmeister's in Erfüllung gegangen sind, ebenso wenig wie der schon vor fast 40 Jahren von dem wackeren Spasky, weiland Professor an der St. Petersburger medicinischen Akademie, im Interesse unserer Kenntnisse vom breiten Bandwurm an die Aerzte, besonders grosser Hospitäler, gerichtete Aufruf auch nur die geringste Berücksichtigung gefunden hat.

[4]) Wir sehen hier von seinem bereits 1837 in Burdach's Physiologie erschienenen Aufsatze ab, in welchem er sich das Verdienst erwarb, zuerst die Häkchen eines *Cestoden* (der *Taenia crateriformis*, nicht aber diejenigen des *Bothriocephalus latus*) beschrieben zu haben.

[5]) Und dennoch findet, wie wir später in den Figuren 10 und 11 unsrer Tafel I genauer sehen werden, ein wesentlicher Unterschied im Bau und in der Form der Embryonen der *Taenia* und des *Bothriocephalus* statt, die nur das Gemeinsame haben, dass beide mit den 6 Häkchen ausgestattet sind.

*

statten kommt»[1]). Ebenso wenig kann es auf den Embryo des *Bothriocephalus latus* Bezug haben, wenn er als Typus aller *Cestoden*-Embryonen denjenigen der *Taenia crateriformis* aufstellt[2]). Noch viel weniger ist Siebold berechtigt von einer Encystirung der *Cestoden*-Embryonen im Allgemeinen[3]) zu sprechen, als ob sich auch die Embryonen des breiten Bandwurms gleich denjenigen der *Taenien* encystirten! Nirgends finden wir in dieser Schrift v. Siebold's den *Bothriocephalus latus* besonders erwähnt oder speciell berücksichtigt, ob es sich gleich nach dem Titel der Schrift erwarten liesse.

R. Leuckart können wir hier um so weniger ausführlich berücksichtigen, als wir das in seiner Schrift vom *Bothriocephalus* Gesagte bereits erwähnt haben und er auch nur die Blasenwürmer abhandelt, hinsichtlich der *Bothriocephalen* aber nur die Anatomie der Genitalien vom *B. Rectangulum* liefert[4]).

Haben sich auch Eschricht und Bremser um die *Bothriocephalen* und besonders um die Anatomie des *B. latus* verdient gemacht, so sind sie dennoch auf die Entwickelung und Wanderung derselben nicht näher eingegangen, und ist diese grosse Lücke bis jetzt unausgefüllt geblieben.

Dujardin hat zwar in seinem berühmten Werke[5]) «die Naturgeschichte der Helminthen» die Eier und Embryonen, namentlich der *Taenien*, in schönen Abbildungen dargestellt, von denjenigen des *Bothriocephalus latus* jedoch und den *Dibothrien* überhaupt vermissen wir leider jede bildliche Darstellung. Die Frage, wie der *Bothriocephalus latus* in den Verdauungscanal des Menschen gelange, lässt Dujardin ganz unbeachtet.

Eine ganz besondere Beachtung verdienen die wichtigen, werthvollen Arbeiten G. Wagener's, die in den Jahren 1848—57 erschienen. Seine erste Arbeit[6]) ist rein anatomischen Inhalts und betrifft speciell die *Tetrarhynchen*. Von grösserem Interesse sind für uns seine 1854 und 1857 gedruckten embryologischen Forschungen, von denen erstere ganz speciell den *Cestoden* gewidmet sind, während seine gekrönte Preisschrift die Entwickelung besonders der *Trematoden* durch colorirte Abbildungen gut versinnlicht. Hat bereits van Beneden uns zum Theil mit der Entwickelung der *Tetrarhynchen* und *Tetrabothrien* bekannt gemacht, so ist es besonders das Verdienst G. Wagener's, die Lücken, die der Erstere gelassen, zum Theil ausgefüllt zu haben. Ihm verdanken wir z. B. den Nachweis des *Tetrarhynchus*-Eies[7]) mit dem vierhakigen Embryo, der van Beneden entgangen war. Ausserdem lieferte er gleich wie Letzterer sehr gute Abbildungen von dem Ei der

[1]) Er meint hier besonders das Bewaffnetsein mit den 6 stets paarweise in 3 Gruppen gelagerten Häkchen.

[2]) p. 46 des genannten Werkes.

[3]) S. ebendaselbst p. 41 und 46, was, wie wir später sehen werden, bei den Säugethieren wol nicht der Fall ist und selbst bei den Fischen und Amphibien noch durch fernere Facta zu beweisen ist.

[4]) p. 24 seiner bereits erwähnten Schrift.

[5]) Das freilich schon im Jahre 1845 erschienen ist.

[6]) Wir meinen seine Dissertation.

[7]) Vom *Tetrarhynchus longicollis* van Beneden's und von dem muthmasslichen, noch im Ei befindlichen Embryo des *Tetrabothrium*, der 6 Häkchen besitzt. Demnach ist es auch G. Wagener nicht gelungen, den sechshakigen *Bothriocephalus*-Embryo mit Bestimmtheit nachzuweisen.

Bothriocephalen (*Dibothrien*)[1]. Nichts desto weniger findet man auch in den Arbeiten dieser beiden um die Embryologie des Genus *Bothriocephalus* Rud. am meisten verdienten Helminthologen noch keine Abbildungen oder Beschreibungen, die die Entwickelung des breiten Bandwurms versinnlichten oder uns mit dem Bau[2]) und Aussehen dieses *Cestoden* auch nur annähernd bekannt machten[3]).

Es kann uns deshalb nicht befremden, wenn dieselbe gelehrte Gesellschaft zu Haarlem, die im Jahre 1857 die Arbeit G. Wagener's über die Entwickelung der Eingeweidewürmer mit einem Preise krönte, dennoch im Anfange des Jahres 1859 sich genöthigt sah, zum zweiten und 1861 sogar zum dritten Male einen und zwar doppelten Preis[4]) speciell für den Nachweis der noch fast ganz unbekannten Naturgeschichte des *Bothriocephalus latus* auszusetzen.

Mit dieser Berücksichtigung der neuesten Arbeiten über die Entwickelung der *Bothriocephalen* glauben wir die Literatur vom *Bothriocephalus latus* vollständig geliefert zu haben[5]). Gehen wir jetzt zu den Ergebnissen unserer eigenen Untersuchungen über, deren Bestreben es ist, durch directe Beobachtungen und Experimente über die Entwickelung des Embryo's vom *Bothriocephalus latus* bis zu seiner Geschlechtsreife eine Lücke auszufüllen, die sich ausser in der Schweiz besonders in Russland, Polen und den Ostseeprovinzen allgemein fühlbar macht.

Wir glaubten uns zur Lösung dieser wichtigen Aufgabe um so mehr berufen, als wir in Russland mehr als die deutschen Naturforscher Gelegenheit haben, Beobachtungen am breiten Bandwurm anzustellen. Zudem verdanke ich meiner Studienzeit in Dorpat, gleichwie Sömmering seinem mehrmaligen Besuche der Schweiz, den Besitz dieses Parasiten[6]), der mir durch das Abgehen seiner Proglottiden fast zu jeder Jahreszeit die Möglichkeit bietet, die zu den microscopischen Untersuchungen und zu den Fütterungsversuchen erforderlichen Stücke mit den reifen Eiern zu erhalten.

---

1) Mithin ist er nach v. Siebold der erste gewesen, der die Embryonen der *Bothriocephalen* dargestellt hat. Auch ihm aber sollte es noch nicht gelingen, den Embryo des *Bothriocephalus latus* zu beobachten.

2) Eine Bekanntschaft mit diesem ist aber um so mehr zu wünschen, als Bremser in seinen ungenügend ausgefallenen Abbildungen die Anatomie des breiten Bandwurms sehr wenig berücksichtigt hat, während Eschricht's Abbildungen von den Ovarien nicht richtig zu sein scheinen und Küchenmeister diese letzteren copirt hat.

3) Die Dissertation Mayerhofer's vom J. 1856 können wir hier übergehen, da sie von den *Bothriocephalen* ausser der ganz willkürlichen Annahme einer neuen Form, eines sog. *Bothriocephalus indicus*, nichts der Erwähnung Würdiges enthält.

4) D. i. eine goldene Medaille und ausserdem eine Geldgratification von demselben Werthe.

5) Es sei hier noch der im J. 1839 in Todd's «Cyclopaedia of Anatomy and Physiology» erschienene Aufsatz R. Owens über «Entozoa» und das neue Werk Davaine's von 1859 erwähnt, die jedoch beide nichts Neues oder für uns besonders Interessantes bieten.

6) Ich bemerkte das Abgehen der Stücke dieses Parasiten erst gegen Ende meiner Studienzeit, wobei ich, wie ich später genauer erwähnen werde, fast gar keine besonderen Beschwerden hatte. Ebenso leidet Professor Anke in Moskau seit der Zeit, als er in Dorpat studirte, an dem breiten Bandwurm, den er bis jetzt noch beherbergt. Ausser diesem Falle ist das Vorkommen des breiten Bandwurms in Moskau, wie wir im III. Abschnitt unserer Abhandlung darthun werden, als grosse Seltenheit, ja nur als Ausnahme anzusehen.

Wir schlugen, um eines sicheren Erfolges gewiss zu sein, zwei ganz verschiedene Wege ein: 1) suchten wir vermittelst des Microscopes die ferneren Schicksale der mit den Proglottiden des *Bothriocephalus latus* abgehenden, ausgebildeten Eier und besonders ihre weitere Entwickelung zum Embryo direct zu ermitteln, ferner das Ausschlüpfen des reifen Embryo's aus den Eikapseln zu beobachten, und endlich die Structur und die physiologischen Erscheinungen desselben zu erforschen; und 2) wählten wir den Weg des Experimentes und der Fütterung verschiedener Thiere mit den Keimen des breiten Bandwurms, welche Fütterungsversuche wir zum Nachweise der Entwickelung dieses Parasiten sehr zahlreich sowol an den verschiedensten Wirbelthieren, als auch an den wirbellosen Bewohnern des Wassers anstellten. Die auf letzterem Wege gewonnenen Resultate werden wir im folgenden Theile unserer Arbeit niederlegen, in welchem wir ausser der Entwickelung des Embryo's vom *Bothriocephalus latus* zum geschlechtsreifen Individuum noch die Wanderungen dieses Embryo's im Wasser, die Veränderungen, die er während seines Wasserlebens eingeht, so wie endlich die Art seiner Uebertragung auf den Menschen darthun wollen. Vorerst aber wenden wir uns in diesem zweiten, histologischen Theile unserer Arbeit den Ergebnissen zu, die wir auf ersterem Wege, d. i. vermittelst des Microscops in Betreff der Eier und Embryonen vom *Bothriocephalus latus* gewonnen haben.

Die reifen Eier des *Bothriocephalus latus* haben eine elliptische oder Ei-Form (Fig. 1). An dem einen Pole derselben gelingt es zuweilen, bei guter Beleuchtung, selbst ohne Druck den Deckelapparat (Fig. 6a und 8b) zu erkennen. Dieser dient zum Ausschlüpfen des Embryo's, indem der Deckel sich von seiner Oeffnung abhebt. Der andere Eipol dagegen ist bei ganz reifen Eiern nur dadurch ausgezeichnet, dass er bei besonderer Lage derselben einen kleinen, erhabenen Aufsatz oder Knopf zeigt (Fig. 1b und 1′), dessen Färbung ganz diejenige der übrigen farblosen Eihaut ist (Fig. 6). Die ausgebildeten Eier sind doppelt contourirt (s. ebendaselbst), meist von gleicher Grösse, elliptisch, an den Polen ungleich stark zugespitzt. Die Eihaut ist bei den reifen Eiern des *Bothriocephalus latus* ziemlich dick und stark, wenn auch nicht so dick wie bei den *Taenia*-Eiern; sie ist ganz glashell (mit doppelten Contouren) und ohne alle Structur. Durch diese bisher erwähnten Kennzeichen lassen sich die Eier des *Bothriocephalus latus* leicht von denjenigen der *Taenia solium* unterscheiden, die ganz rund sind und sehr dicke, dunkle, bräunlich gelb gefärbte Eihäute besitzen (Fig. 40). Gelingt es selbst bei beginnender Dotterfurchung der *Bothriocephalus*-Eier eine Andeutung vom Deckel zu erkennen (die Linie cc in Fig. 1), so überzeugt man sich vollends von dessen Gegenwart bei Eiern, deren Dotter sich bereits zum Embryo selbst umgebildet hat, oder aus denen der Embryo bereits ausgetreten ist (Fig. 5 und 8). Im ersteren Falle sieht man an einem der Pole quer über die ganze Polfläche hinüber eine mehr oder weniger ausgesprochene Linie verlaufen, die mit der weiter fortschreitenden Embryonalentwickelung immer stärker hervortritt (Fig. 1cc) und zuweilen doppelt contourirt erscheint. Im letzteren Falle, wo der Embryo oder der Dotter herausgetreten ist, sehen wir den Deckel entweder nur zum Theil (Fig. 6a), oder grössten-

theils (Fig. 8b), oder auch ganz von der Eihautöffnung (Fig. 5 oder auch Fig. 9) abgehoben, wobei er entweder noch an deren Saume anhaftet und so dem Embryo das Ausschlüpfen gestattet (Fig. 8 a), oder aber ganz von der Eihautöffnung sich abtrennt und isolirt neben der Oeffnung oder in einiger Entfernung von derselben anzutreffen ist (Fig. 7). Es ist dieser Deckel dem bisher Gesagten zufolge nicht durch ein besonderes Charnier-Gelenk in den Saum der Eiöffnung eingelenkt, wie es z. B. Dr. Weisse bei den Eiern der Räderthiere beobachtet hat. Der Rand der Eiöffnung wird nicht von einer gleichmässigen Kreislinie begrenzt; er ist uneben und zeigt entsprechend dem Deckelrande Zacken, Zähne und Vertiefungen (Fig. 8b, 9 und 7). Die Oeffnung selbst ist, wie auch der Deckel, nicht immer von runder Form (Fig. 9), sondern mehr eckig, oblong und seitlich gleichsam zusammengedrückt. Es ist demnach der Deckelapparat in Betreff seiner nicht immer gleichen Form der Eiöffnung, gleichwie auch seiner Bedeutung, wie wir uns später überzeugen werden, keineswegs mit der stets gleichmässigen und viel kleineren Mikropylöffnung der Fischeier oder dem Mikropylapparat der Insecteneier zu vergleichen. Eine Dotterhaut[1]) haben wir nicht auffinden können; nur einmal sah ich unter den entdeckelten Eikapseln eine feine structurlose Membran mit den characteristischen 6 Embryonalhäkchen auf derselben, ganz wie ich sie einmal auch auf der entdeckelten leeren Eikapsel gefunden habe, zerstreut liegen (a der Fig. 8). Wenn auch diese interessante Erscheinung für die Existenz einer Dotterhaut sprechen könnte, so dürfen wir auf der andern Seite nicht vergessen, dass zwischen der Embryonalhaut mit den Häkchen und den Eihäuten, wie wir später sehen werden, noch eine ziemlich feste Cilienhaut sich befindet, und dass dieses Bild noch anders gedeutet werden kann, als sei es durch's Platzen des Embryo's selbst, nach Abstreifung der Cilienhaut, entstanden, wobei die Embryonalhaut mit den Häkchen zurückgeblieben ist.

Der Eidotter besteht aus hellen, fein granulirten, von einer feinen Haut umgebenen Furchungskugeln (Fig. 1 und 2). Diese Kugeln mit den kleinen Granulis erscheinen gelb gefärbt und gewähren dem Ei ein sehr regelmässiges Aussehen, das bei Zersetzung des Dotters grösstentheils schwindet, worauf die Fettkugeln deutlicher hervortreten.

Aus dieser kurzen histologischen Beschreibung der Eier vom *Bothriocephalus latus* geht zur Evidenz hervor, dass wir sehr wol berechtigt sind von wirklichen Eiern der Bandwürmer und nicht, wie Küchenmeister p. 10 meint, von «sogenannten» Eiern der *Cestoden* zu sprechen. Der Mangel einer Dotterhaut oder die Existenz eines Deckelapparates können uns allein noch nicht bestimmen, Anstand zu nehmen, die in den keimbereitenden Organen producirten, mit feinpunktirten grossen Dotterkugeln erfüllten Zellen im strengsten Sinne des Wortes Eier zu nennen. Wir sind hiezu um so mehr berechtigt, als sich in und aus diesen Eiern später, wie wir es darthun werden, die Embryonen des *Bothriocephalus latus* entwickeln.

Gehen wir von der Betrachtung der reifen Eier zu den in denselben sich entwickeln-

[1]) Die Kölliker bei dem *Bothriocephalus spur. dub.* aufgefunden haben will.

den Embryonen des *Bothriocephalus latus* über. Zum genaueren Studium der einzelnen Entwickelungsstadien dieses Embryo's genügt es, wie uns die Erfahrung gelehrt hat, die Proglottiden bei Zimmertemperatur im Wasser zu halten, das besonders im Anfange, so lange als der Bandwurmkörper bis auf die Genitalien und die Eier sich aufgelöst hat, öfters erneuert werden muss. Dies geschieht, indem man von oben das unreine Wasser mit Vorsicht abgiesst, so dass die Eier auf dem Boden des Gefässes zurückbleiben, und ebenso viel frisches Wasser zugiesst. Ist das Wasser durch stetes Ab- und Zugiessen endlich so weit gereinigt, dass es sich nicht so leicht zersetzt, indem nur die Eier zurückgeblieben sind, so genügt es nur so viel frisches Wasser hinzuzufügen, als von demselben verdunstet. Ende Februar bot sich mir die günstige Gelegenheit dar, diese Methode anzuwenden, und wenngleich wir a priori [1]) und im Hinblick auf die complicirten Entwickelungszustände der *Taenien* von dieser Methode uns nicht viel glaubten versprechen zu dürfen, so wurde doch, nach fruchtlosen Forschungen während des März und April, endlich gegen Ende des Mai unser unausgesetztes Aufsuchen des *Bothriocephalus*-Embryo's mit dem besten Erfolge gekrönt. Was weder Küchenmeister ungeachtet langen Suchens, wie er selbst gesteht, noch dem Professor Nordmann gelang, ich meine den Embryo des *Bothriocephalus latus* mit den characteristischen 6 Häkchen im Ei nachzuweisen, sollte mir, freilich auch erst nach fast 3 Monate langem Suchen, auf's Schönste gelingen. Ja ich sollte noch glücklicher sein, denn nicht allein sah ich den Embryo mit den 6 Häkchen im Ei, sondern es gelang mir auch, das Ausschlüpfen des Embryo's und die Bewegungen desselben ausserhalb des Eies wiederholentlich und sogar 18 Stunden hindurch zu beobachten, bis er endlich die Cilienhaut, die er zur Fortbewegung benutzt hatte, abstreifte.

Betrachten wir der Reihe nach die auf einander folgenden Stadien der Entwickelung des *Bothriocephalus*-Embryo's, wie wir sie beobachtet haben.

Anfangs sahen wir unter den reifen Eiern, wie wir sie bereits beschrieben und in Fig. 1 dargestellt haben, einzelne Eier, deren Dotter am Saume Einschnitte zeigte, und bald gelang es uns auch, in diesen Eiern den Dotter ganz in Embryonalzellen von nicht geringer Grösse zerfallen zu sehen (Fig. 7), eine Erscheinung, die uns lebhaft an den Furchungsprocess erinnerte, den wir auf's Schönste bei den meisten Salmoneneiern in ihrem Bildungsdotter erfolgen sehen. Sollten wir demnach nicht auch bei den *Cestoden* berechtigt sein, eine Furchung des Dotters anzunehmen? Gewiss! Nichts desto weniger sagt Küchenmeister in seinem Werke «Parasiten des Menschen (p. 54)», im Innern der Dottermasse bildeten sich «ohne Furchung» einzelne grössere wasserhelle Embryonalzellen aus, von denen er jedoch selbst angiebt, dass sie sich «durch Theilung» vermehren und verkleinern sollen.

Lange Zeit konnten wir nur diese ersten Stadien der Entwickelung erkennen, bis wir

---

[1]) Um so mehr als Küchenmeister p. 79 sagt: «Ja wir wissen endlich nicht, ob überhaupt sechshakige Embryonen im Wasser vorkommen, und ob sie nicht daselbst, was sehr wahrscheinlich ist, leicht ihre Häkchen verlieren».

im Juni, zuerst entdeckelte Eihäute im Wasser fanden, die ganz leer waren (Fig. 6), und bald darauf auch runde Kugeln oder durchsichtige Blasen mit deutlicher, fester Begrenzungshaut und von feinkörnigem Aussehen ziemlich lebhaft um sich selbst und dadurch zugleich auch vorwärts sich bewegen sahen (Fig. 14). Es entstand jetzt die Frage, wofür wir diese infusorienartigen, lebhaft und unermüdlich sich bewegenden Kugeln zu deuten hätten? ob etwa für Embryonen des *Bothriocephalus latus*, die aus den Eiern ausgeschlüpft seien? Wiewol uns dieses als sehr wahrscheinlich vorkam, waren wir doch nicht eher davon überzeugt, als bis es uns gelang den directen Beweis davon zu liefern, der auch nicht lange ausblieb. Wir fanden nämlich, was besonders Küchenmeister nachzuweisen vergebens bemüht war, ähnliche Kugeln in den Eiern selbst, von demselben feinkörnigen Aussehen wie die frei umherschwimmenden Kugeln ausserhalb der Eikapseln. Dass diese Kugeln nicht auf oder unter, sondern wirklich in den Eiern selbst lagen, dafür sprach 1) der Umstand, dass wir nie, so oft wir uns davon auch zu überzeugen suchten, die scharfcontourirte Kugel den Rand der Eihaut überragen sahen, es sei denn, dass der Embryo zum Theil aus der entdeckelten Oeffnung des einen Eipoles hervorgetreten, also im Ausschlüpfen begriffen war, und 2) dass wir die in Rede stehenden Kugeln fast stets in einiger Entfernung von den leeren Eikapseln antrafen. Bei genauer Untersuchung der Kugeln in den Eiern entdeckten wir bald die auch für den *Bothriocephalus*-Embryo characteristischen 6 Häkchen (Fig. 5 c und Fig. 13, stark vergrössert), deren Existenz bisher noch fraglich war und von Küchenmeister in seinem Werke über die Parasiten des Menschen vielfach bezweifelt wird. Durch das Auffinden der Embryo-Kugeln in den Eiern des *Bothriocephalus latus*, so wie ferner durch den Nachweis der für die *Cestoden*-Embryonen so characteristischen 6 Häkchen gewannen wir die feste Ueberzeugung, dass wir es zweifelsohne mit den Embryonen des *Bothriocephalus latus* zu thun hatten und dass also auch diese, gleichwie die Embryonen der *Taenien*, 6 Häkchen besitzen. Dabei waren wir aber noch nicht davon überzeugt, dass die *Bothriocephalus*-Embryonen in den Eiern und die vorhinerwähnten infusorienartigen, ausserhalb der Eier in demselben Wasser lebhaft sich bewegenden Kugeln identisch seien, da wir bei letzteren noch nicht wie bei den ersteren im Ei die 6 Häkchen aufgefunden hatten. Dieses Erkennen der Häkchen wird durch die lebhafte Bewegung der Kugeln um sich selbst und vorwärts sehr erschwert. Wir fanden ferner, wie Fig. 8 a deutlich zeigt, auf der oberen Fläche einer leeren Eikapsel, mit noch anhaftendem Deckel, sowie auf der bei Besprechung der Dotterhaut bereits erwähnten feineren Haut, die die *Cestoden*-Embryonen so auszeichnenden 6 Häkchen, die beim Ausschlüpfen der Embryonen durch ihre verhältnissmässig kleine Eihautöffnung zurückgeblieben waren, — ein Fall, der wol nur ausnahmsweise statt zu finden pflegt[1]). Diese neue Beobachtung genügte nun schon allein zum Beweise, dass wir uns in der Voraussetzung, dass beide Kugeln — in dem Ei und ausserhalb desselben — identisch seien, nicht geirrt hatten.

1) Wobei die Embryonen zu Grunde gehen. Wir haben dieses Verunglücken des Embryo's bei seinem Ausschlüpfen aus dem Ei überhaupt nur zwei Mal beobachtet.

Vollends aber wurden wir von der Identität beider Kugeln überzeugt, als wir endlich, selbst bei den so eben ausgeschlüpften Embryonen, so glücklich waren, die sie characterisirenden Häkchen zu entdecken.

Jetzt stellten wir es uns zur Aufgabe, die Lebenserscheinungen des *Bothriocephalus*-Embryo's zu studiren. Wiewol unser Auge durch Beobachtung ähnlicher Flimmer- und Ortsbewegungen bei den Infusorien, Räderthierchen, Schneckenembryonen und Kaulquappen geübt war, so müssen wir dennoch gestehen, dass es uns anfangs nicht leicht fiel, davon Gewissheit zu erhalten, was die Embryonen des *Bothriocephalus latus* befähigt, sich so lebhaft vorwärts zu bewegen. Wir suchten deshalb bei den Naturforschern[1]), die über die Embryonen der verwandten *Cestoden* (der *Taenien*) geschrieben haben, nähern Aufschluss über diese Erscheinung zu erhalten und verglichen zu dem Zwecke die Zeichnungen, die uns v. Siebold, Küchenmeister, Dujardin und G. Wagener von dem Embryo der *Cestoden* liefern. Nirgends jedoch fanden wir auch nur eine Erwähnung oder Andeutung von Locomotionsorganen desselben, so dass es auf die wichtige Frage, wie die aus dem Ei ausschlüpfenden Embryonen zu ihrem neuen Wohnthiere gelangen, um sich dort mit ihren Häkchen einzubohren, keine Antwort gab. Erst dann gelang es uns dieses Räthsel zu lösen, als wir unter allmählichem Verdunsten des Wassers, in dem der Embryo unablässig sich bewegte, denselben durch leisen Druck in seiner Fortbewegung störten und dadurch in den Stand gesetzt wurden, an der Oberfläche des Embryo's ein lebhaftes Spiel der sehr feinen Cilien zu erkennen. Diese Cilien (Fig. 10)[2]) sind etwa von der Länge der sogleich genauer zu besprechenden Häkchen; sie erscheinen als ganz feine, wasserhelle Fädchen, mit einem sehr kleinen Knopfe am Ende (Fig. 10 und 14), sind sehr dicht gedrängt und erstrecken sich über die ganze Oberfläche des Embryo's; sie machen peitschende Bewegungen, indem sie ausgestreckt mit ihrem Kopfende dem Körper sich nähern. Diese ununterbrochene Bewegung der Cilien konnte ich stets mit gleicher Lebhaftigkeit stundenlang verfolgen, ja sogar während 10—18 Stunden; sie zeigte sich nur dann etwas schwächer, wenn das Wasser zwischen den Gläsern grossentheils verdunstet war, und wurde gleich wieder lebhafter, sobald ich Wasser hinzutreten liess, worauf sogar der schon ruhende Embryo wieder sich fortzubewegen begann. Von dieser interessanten lebhaften Wimperbewegung und der Existenz der Cilien haben v. Siebold und Küchenmeister bei den *Cestoden*-Embryonen nichts beobachtet, da sie ihrer nirgends Erwähnung thun und die Cilien auch in ihren Zeichnungen nicht darstellen (s. v. Siebold[3]) p. 46 und Küchenmeister Tab. III, Fig. 3). Ja Leuckart spricht sich gelegentlich entschieden gegen die Wahrscheinlichkeit eines solchen Vorkommens von Cilien bei den *Bothriocephalus*-Embryonen aus.

---

[1]) Van Beneden und P. Gervais, v. Siebold und Küchenmeister.

[2]) Der Deutlichkeit wegen mussten sie stärker dargestellt werden, als es in der Natur der Fall ist.

[3]) Nur bei den *Trematoden* und namentlich dem *Monostomum mutabile* stellt v. Siebold einen infusorienartigen Embryo mit Cilien dar, der aber einen Saugapparat, zwei Pigmentflecke und einen Keimschlauch im Innern enthält. (s. Wiegmann's Archiv 1835, I, p. 69).

In diesem Embryonalzustande sind diese *Cestoden*-Keime in ihren Lebenserscheinungen so wie im Aussehen einigen Infusorien ähnlich, unterscheiden sich aber von denselben besonders durch das Vorhandensein der 6 Häkchen. Letztere treten bei der schwimmenden Bewegung des Embryo's mehr zurück, wodurch die Aehnlichkeit noch täuschender wird und die Möglichkeit einer Verwechselung gegeben ist. Man sieht alsdann eine feingekörnelte Scheibe oder vielmehr eine Kugel in dem flüssigen Medium umherschwimmen. Die beginnende Cilienbewegung haben wir an dem im Ei selbst befindlichen Embryo schon einen Tag vor seinem Ausschlüpfen aus demselben wahrnehmen können, indem die zwischen dem Embryo und der Eikapsel beobachteten Kugeln und Körnchenpartikeln in zitternde Bewegung versetzt wurden (Fig. 5 e).

Um hier zugleich alle Bewegungserscheinungen zu besprechen, wollen wir noch zu denen der 6 Häkchen übergehen. Siebold will, nachdem er die Eihaut der *Cestoden* [1]) zum Platzen gebracht, beobachtet haben, «dass die Embryonen verschiedene Bewegungen machen, ihr rundlicher Leib sich zusammenziehe, sich verlängere und seinen Querdurchmesser verschmächtige, wobei an einem Leibesende die Häkchen abwechselnd nach vorn und nach den Seiten hin weit hervorgeschoben werden.» «Durch diese Bewegungen gelinge es den an sich winzigen Bandwurm-Embryonen sich in feuchte, nachgiebige Weichtheile anderer Thiere einzubohren und im Innern derselben nach allen Richtungen fortzukriechen.» Da nun derselbe Gelehrte p. 45 sagt: «die Embryonen der *Taenien* und *Bothriocephalen* haben eine vollkommen übereinstimmende Form», so gilt alles von ihm Gesagte jedenfalls auch vom Embryo des *Bothriocephalus latus.* Dem ist aber nicht so! Auch wir haben oftmals die Bewegungen des Embryo's mit den Häkchen, weniger ausserhalb des Eies als namentlich in demselben beobachtet — Bewegungen, die nach kürzeren oder längeren Intervallen erfolgen und nicht bei allen Embryonen gleich stark sind. Diese Bewegungen bestehen darin, dass die zu je 2 gestellten 6 Häkchen mit ihren spitzeren und kürzeren Enden (Fig. 13 c.) sich nähern, und zwar so stark, dass die nach diesen Enden hin divergirend auseinandergehenden 3 Häkchenpaare ganz parallel gelagert erscheinen und alle 6 in diesem Augenblick ganz gleich weit von einander entfernt sind. Im Momente der raschen Bewegungen der Häkchen gegen einander schwinden die grösseren Intervalle zwischen den 3 Häkchenpaaren, worauf sie sogleich wieder auseinandertreten. Diese Bewegungen der Häkchen, die mit einer gewissen Energie ausgeübt werden, mögen wol geeignet sein, den Embryonen in den weichen Körpertheilen einen Weg zu bahnen, indem durch das abwechselnde Sichnähern und Sichentfernen der Häkchen die weichen Körpertheile des neuen Wohnthieres auseinander gezerrt werden können, und so dem Embryo das weitere Eindringen in die Organe desselben ermöglicht wird [2]). Niemals aber haben wir,

---

[1]) Also wol auch die des *Bothriocephalus latus*, da Siebold von den *Cestoden* im Allgemeinen spricht.

[2]) Dies kann beim *Bothriocephalus*-Embryo selbstverständlich erst dann erfolgen, wenn er bereits aus seinem bewimperten Embryonalschlauch getreten ist.

*

wiewol sich uns dieselben günstigen Verhältnisse zur Beobachtung wie v. Siebold darboten, ein abwechselnd weites Hervorschieben der Häkchen nach vorn oder nach den Seiten beobachten können, selbst dann nicht, als wir den Embryo, gleichwie es auch v. Siebold that, zwischen Glasplatten unter allmählichem Verdunsten des Wassers den verschiedensten Graden des Druckes aussetzten[1]). Zugleich müssen wir nochmals hervorheben, dass wir die Bewegungen der Häkchen stets nur an den noch im Ei befindlichen Embryonen oder an solchen, die so eben aus dem Ei getreten waren, entdecken konnten, niemals aber auch nur die geringste Andeutung von Bewegung an den seit einiger Zeit ausgeschlüpften Individuen, sei es im schwimmenden oder im ruhenden Zustande derselben, wahrzunehmen im Stande waren.

Gehen wir von diesen physiologischen Betrachtungen des Embryo's zur Histologie desselben über.

Der Embryo tritt im Ei selbst als eine scharf contourirte runde Kugel deutlich hervor und ist entweder in der Mitte der Eikapsel (Fig. 5), oder näher zu einem der Pole hin gelegen. Die Kugel erscheint unter dem Mikroskope überall mit feinen, körnigen, das Licht stark brechenden Körperchen besetzt, die sehr markirt sind und durch ihre dunkle Färbung sogleich in die Augen fallen. Es sind, wie wir später genauer sehen werden, Fettgranula, die bei Einwirkung des Wassers zu grösseren Fettkugeln zusammenfliessen. Ausserdem erkennt ein geübtes Auge die Häkchen, die als feine Stäbchen erscheinen und besonders dann leichter bemerkt werden, wenn der Embryo sie einander nähert oder von einander entfernt. In dem Ei selbst würde es nicht so leicht gelingen, die eigentliche Häkchenform derselben genauer zu erkennen. Zuweilen sind wir bei günstiger Beleuchtung im Stande gewesen, im Ei auch den inneren Ring des Embryo's, jedoch stets nur als einen hellen, matten Kreisbogen zu erkennen (Fig. 5 b)[2]). Ausserhalb des Embryo's, zwischen ihm und der Eikapsel sieht man mitunter ganz kleine Körnchen und wol auch eine grössere Kugel, die durch die schon im Ei beginnende Cilienbewegung in rotirende Bewegung versetzt werden und wol zurückgebliebene Dotterpartikeln sind (Fig. 5 c u. d).

Noch deutlicher treten die eben beschriebenen Structurverhältnisse des *Cestoden*-Embryo's hervor, wenn derselbe bereits aus der Eikapsel ausgeschlüpft ist, wo dann beim ruhenden Embryo die Häkchen und die an der Oberfläche der Kugel lebhaft sich bewegenden Cilien schärfer zu erkennen sind. Es tritt dann der innere Ring des Embryo's vollständig und deutlicher hervor, anfangs noch schwach ausgesprochen, später aber immer mehr in die Augen fallend. Er ist und bleibt jedoch stets bedeutend schwächer contourirt als die äussere starke Cilienhaut (Fig. 10 u. bes. 17 a und 18 b)[3]). Wird der Embryo in den Focus

---

[1]) Und wie sollten wir auch ein solches Hervorschieben der Häkchen weit nach vorn wahrnehmen können, wenn die 6 Häkchen, wie es aus meinen Beobachtungen (Fig. 10, 14 u. a.) hervorgeht, noch innerhalb der den Embryo umschliessenden Cilienhaut und zwar auf dessen Oberfläche sich befinden?!

[2]) Dieser ist, gleichwie die 6 Häkchen, von dem Lithographen leider zu stark dargestellt worden. Derselbe Fehler ist in den Figuren 10, 14, 15 u. 16 begangen worden.

[3]) Wir sahen nur einmal, an einem stärker gedrückten Embryo trichterförmige, sich verjüngende Fortsätze vom inneren Embryonalringe zur äussern Cilienhaut verlaufen.

gestellt, so überzeugt man sich, dass die oben erwähnten stark lichtbrechenden Körperchen mehr oder fast nur in der Umhüllungsmasse zwischen dem innern Embryonalringe und der Cilienhaut vorkommen, während man von der ganzen Kugel natürlich nur den in dem Gesichtsfelde befindlichen Theil und dessen nächste Umgebung sehen kann. Der eigentliche Embryo im Innern der Cilienhaut hat das Aussehen einer glashellen, durchsichtigen, matten Scheibe, an der man helle, feine Bogenstreifen wahrnimmt, die besonders dann als feine Bläschen am Rande deutlicher hervortreten, wenn die Cilienhaut platzt und der oblonge Embryo mit den Häkchen heraustritt (Fig. 21 u. 22). Dieselben Bläschen habe ich zuweilen auch zwischen dem Saume des Embryo's und der Cilienhaut entdecken können (s. in Fig. 5 den Zwischenraum zwischen a u. b, ferner Fig. 10 u. a.) Die Häkchen lassen sich am besten beobachten, wenn sie entweder mit dem Embryo aus der Cilienhaut herausgetreten sind (Fig. 21 u. 22), oder wenn sie in den Eihüllen zurückgeblieben sind (Fig. 8 a), wo sie alsdann ganz frei da liegen. Die Zahl derselben beträgt im Ganzen 6, und sind sie, wie schon erwähnt, stets paarweise in 3 Gruppen gesondert, mit den stumpfen Enden convergirend und gleichsam nach einem Centrum hin gerichtet (Fig. 10 u. 14), mit den andern, zugespitzten, sichelförmigen, stärkeren Enden dagegen auseinandergehend (s. ebendaselbst). An jedem Haken unterscheiden wir, wie bei den Häkchen der *Taenien*, 3 Theile: 1) einen langen, stumpfen Theil, den wir Stiel (Fig. 13 a) nennen wollen, 2) eine spitzere, etwas nach einer Seite hin bogenförmig gekrümmte Kralle, die fast 3 Mal kürzer ist als der Stiel (Fig. 13 c), und 3) einen Dorn, der sich in der Mitte zwischen beiden befindet und gegen die Kralle hin etwas concav und übrigens auch zugespitzt erscheint (Fig. 13 b). Letzterer ist der kürzeste Theil vom Haken. Die Kralle und der Dorn sind gegen einander so gestellt, dass sie mit ihren concaven Flächen zusammen eine Sichel darstellen, während der lange Stiel eine gerade Linie bildet. Die Häkchen sind alle ganz durchsichtig, scharf contourirt und zeigen nirgends Streifen oder Höcker, wie sie z. B. Küchenmeister und Leuckart bei den Häkchen der *Taenia*-Scolices dargestellt und wir zu bestätigen Gelegenheit gehabt haben. Die Form und Grösse der Haken ist in allen 3 Paaren ganz dieselbe, weshalb wir uns entschieden gegen v. Siebold's Ansicht erklären müssen, wenn er (p. 46) sagt: «An dem einen Pole des rundlichen Körperchen's ragen die Spitzen von 6 Häkchen hervor; diese Häkchen sind paarweise zu drei Gruppen geordnet, welche so vertheilt sind, dass jederseits am Embryo eine dieser Formen angetroffen wird, indem die beiden äussersten, die beiden mittleren und die beiden zwischen den mittleren und äussersten eingelagerten Häkchen gleich sind.» Wir haben deshalb, da wir v. Siebold in Betreff der Häkchen vom *Bothriocephalus*-Embryo nicht bestimmen konnten, unsere vollste Aufmerksamkeit auf die Grösse und Form dieser 6 Häkchen gerichtet und uns immer mehr davon überzeugt, dass sie im Wesentlichen stets dieselbe Form besitzen, wenn sie auch je nach ihrer verschiedenen Stellung ein verschiedenes Aussehen darbieten. Sie haben alle die oben in der Fig. 13 dargestellte Form. Der Dorn ist beim Embryo des *Bothriocephalus latus* an allen 6 Häkchen gleich deutlich ausgesprochen und nicht, wie v. Siebold ihn bei

dem *Taenia*-Embryo darstellt, nur als Anschwellung oder Verdickung dieser Stelle anzusehen. Er erscheint bei seitlicher Lage stets als deutlicher Fortsatz; ist er dagegen senkrecht aufgerichtet, dann sieht man an dessen Stelle nur eine dunkel contourirte Ellipse auf dem Haken, und je nachdem der Dorn sich mehr der senkrechten oder horizontalen Stellung nähert, erscheint er auch mehr oder weniger als Fortsatz ausgesprochen, d. i. für das Auge bald scheinbar verschwindend, bald kleiner oder grösser (Fig. 16, 17 u. Fig. 11, von dem Embryo einer *Taenia*)[1]. Dass die Stiele der Häkchen, wie es bei den Scolices der *Taenien* der Fall ist, in einer besonderen Scheide ruhen und dadurch mehr befestigt sind, davon konnte ich mich nicht überzeugen; im Gegentheil sprechen unsere Beobachtungen eher dafür, dass sie zuweilen abfallen. Eine Erscheinung, die wir 2 Mal beobachtet haben und die vielleicht hierher gehören dürfte, ist die, dass die beiden mittleren Häkchen von einem Halbkreise umschrieben waren, der sich bei längerer Beobachtung nicht verlor.

Aus diesen histologisch-physiologischen Betrachtungen des *Bothriocephalus*-Embryo's geht deutlich hervor, dass die oben erwähnten Forscher, die über die *Cestoden* geschrieben haben, keineswegs berechtigt waren, bei der Schilderung der Entwickelung und der Wanderungen dieser *Helminthen* die *Taenien* und *Bothriocephalen* in ein Gesammtbild zusammenzufassen, als ob sie ganz dieselben Erscheinungen hinsichtlich ihrer Genesis darböten. Daher können wir auch nicht mit v. Siebold der Ansicht sein, dass wenn die Entwickelung und Wanderungen der *Taenien* ausführlich beschrieben seien, damit zugleich auch diejenigen des *Bothriocephalus latus* abgethan wären. Eine Ausnahme hievon macht übrigens Küchenmeister, der wenigstens den ersten Versuch, die Entwickelungsgeschichte der *Bothriocephalen* des Menschen gesondert zu liefern, gemacht hat. Wir wollen hier jedoch nicht näher darauf eingehen, wie wenig ihm dieser Versuch gelungen ist, da es schon zur Genüge aus den am Anfange dieser Abhandlung citirten Stellen und Selbstgeständnissen dieses Helminthologen hervorgeht. Am allerwenigsten aber ist v. Siebold berechtigt, seine Ansichten, für die er uns den factischen Beweis schuldig bleibt, so bestimmt auszusprechen. Siebold stellt Behauptungen auf, die durch meine Beobachtungen auf's Entschiedenste widerlegt werden; so z. B. sagt er p. 45: «In den Bandwurmgattungen *Taenia* und *Bothriocephalus* haben die Embryonen eine vollkommen übereinstimmende Form». Und doch wissen wir jetzt aus Erfahrung, dass der Embryo vom *Bothriocephalus latus* von einem bewimperten Embryonalschlauch umgeben ist, während bekanntlich derjenige der *Taenia solium* desselben ganz entbehrt und noch viel weniger Cilien besitzt. Auch Paul Gervais und van Beneden stellen, eben so wie Küchenmeister und C. Vogt, in dieser Hinsicht Hypothesen auf, die durch meine Beobachtungen eher widerlegt als bestätigt werden, wie z. B. die Voraussetzung der beiden erstgenannten Forscher, dass die *Bothriocephalus*-Embryonen sich nicht encystiren u. s. w. Van Beneden und P. Gervais haben übrigens das Verdienst, zuerst

[1]) Siebold hat in seiner Figur 18 a die Häkchen im Verhältniss zur Grösse des Embryo's weit grösser dargestellt, als ich sie beim Embryo des *Bothriocephalus latus* gefunden habe. Das ganze Aussehen des *Bothriocephalus*-Embryo ist ein anderes.

darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass die Fortpflanzungsweise der *Bothriocephalen* von derjenigen der *Taenien* differire, wobei sie jedoch nicht gezeigt haben, worin diese Differenz bestehe, oder auf welche Beobachtungen sie ihre Behauptung stützen.

Mir ward es möglich, diese von van Beneden nur vorausgesetzte Differenz in der Entwickelung dieser beiden *Cestoden*-Gattungen, d. i. den bis jetzt noch ganz unbekannten Embryonalschlauch mit den Cilien auf eine unzweifelhafte Weise nachzuweisen. Ja durch die Ermittelung der sich lebhaft bewegenden Cilien an der äussern Oberfläche des Embryonalschlauchs gelang es mir zugleich, die nicht einmal bei den *Taenien* entschiedene Frage, wie der Embryo zu seinem neuen Wohnthiere gelange, in Betreff des *Bothriocephalus latus* glücklich zu erledigen. Bei den *Taenien* nämlich kennen wir durch unsere später zu erwähnenden Beobachtungen und diejenigen Leuckart's, dass die Embryonen im Ei nur dann von ihren Eihüllen frei werden, wenn sie in den Verdauungsapparat eines anderen Thieres gelangen [1]), dass also bei ihnen eine passive Uebertragung stattfindet, da man noch nie ein Zersprengen der Eihüllen und ein Ausschlüpfen der Embryonen beobachtet hat. Dabei gesteht zwar Leuckart selbst, dass diese Ansicht nur eine wahrscheinliche und durch Beobachtung noch nicht zur Genüge bewiesene sei, will sich aber dennoch, wie er sagt, nicht länger dabei aufhalten, die Wahrscheinlichkeit derselben «durch eine weitere Erörterung im Einzelnen nachzuweisen» [2]). Wir müssen es im Interesse der Wissenschaft bedauern, dass Leuckart auf eine gründliche Erörterung dieser wichtigen Frage nicht genauer eingegangen ist.

Dagegen geht aus unseren Beobachtungen, die an den *Bothriocephalus*-Embryonen im Wasser angestellt worden sind, zur Evidenz hervor, dass bei dieser Bandwurmgattung in der That eine Wanderung der Embryonen vermittelst ihrer Cilien stattfindet; und zwar kann diese in zweifacher Weise erfolgen: 1) durch die lebhafte Bewegung der Cilien als Locomotionsorgane, natürlich stets nur in einem dünnflüssigen Medium, und 2) durch die 6 Häkchen, vermittelst welcher sich der Embryo möglicherweise in den Körper seines neuen Wohnthieres einbohrt. Es sind demnach 2 Lebensstadien des Embryo's als möglich zu constatiren: 1) dasjenige, in welchem der bewimperte Embryonalschlauch fungirt, und 2) dasjenige Stadium, in welchem sich die Thätigkeit der Häkchen möglicherweise geltend macht.

---

[1]) Aus der von Kölliker mitgetheilten Beobachtung Schubart's in Betreff der Bandwurm-Embryonen erfahren wir nicht, wie Letzterer das Ausschlüpfen der *Taenia*-Embryonen erzielt und beobachtet habe, ob es bei denselben von selbst im Wasser, oder durch Druck erfolgt sei?

[2]) Leider hat Schubart *) hinsichlich seiner Beobachtungen über die Bandwurm-Embryonen bisher noch nichts der Oeffentlichkeit übergeben, so dass Leuckart in seiner Schrift vom Jahre 1856 sagen konnte: «Ich weiss nicht, wie es mit dieser Beobachtung Schubart's steht, der nach Kölliker Bandwurm-Embryonen im Wasser gezogen haben soll.» So viel hält aber Leuckart für gewiss, dass die Eier (sollte wol heissen Embryonen) unserer Blasenbandwürmer ebenso wenig im Freien ausschlüpfen, als sie auf ihrer äussern Haut flimmern. «Auch habe ich», fügt er zum Schlusse der Anmerkung hinzu, «nicht gehört, dass diese Angabe von anderer Seite irgend eine Bestätigung erhalten hätte.»

*) Auch P. Gervais und van Beneden erwähnen ganz flüchtig und nur in einer Anmerkung der Abbildung Schubart's, die im Besitze eines Privatmannes, des Dr. Verloren, sein soll. Daher kam es auch, dass ich erst durch eigenes und längeres Nachdenken auf den glücklichen Gedanken verfiel, die Embryonen des breiten Bandwurm's im Flusswasser aus ihren Eiern zu ziehen.

Der bewimperte Embryonalschlauch übernimmt, wie es aus dem Bisherigen erhellt, zwei wichtige Functionen: einerseits dient er zum Schutz des zarten Embryo's während seiner Wanderungen im Wasser[1]), und andererseits, vermittelst seiner Cilien, als Locomotionsorgan, um den Embryo dem neuen Wohnthiere zu nähern. Die *Bothriocephalus*-Embryonen des Menschen sind also von der Natur dazu bestimmt, im Wasser aus ihren Eikapseln zu schlüpfen und im Wasser zu wandern. Aus diesem flüssigen Elemente kann der Embryo des *Bothriocephalus latus* auf 2 verschiedenen Wegen in den Verdauungscanal des Menschen gelangen: entweder durch das Trinkwasser[2]), oder mit der Nahrung, wie wir es später bei unseren verschiedenen Fütterungsversuchen, besonders beim Hunde, sehen werden. Bei den Wasserbewohnern ist ausserdem noch eine dritte Möglichkeit einer Uebertragung zu statuiren, diejenige nämlich, dass die bewaffneten *Bothriocephalus*-Embryonen direct durch die Körperoberfläche der Wasserthiere einwandern, bei den unbeschuppten derselben durch die Haut und bei den beschuppten Fischen durch die zarten Kiemen. Wir sehen uns genöthigt, die Möglichkeit dieser directen Einwanderung der bewaffneten Embryonen vom *Bothriocephalus latus* a priori zuzulassen, da von Siebold eine solche bei den bewaffneten *Cercarien* (durch Generationswechsel weiter entwickelte Embryonen der *Trematoden*)[3]) beobachtet hat. Diese *Cercarien* entwickeln sich in ihrem Keimschlauch, der gleich wie der *Bothriocephalus*-Embryo in seinem bewimperten Embryonalschlauch eingeschlossen ist. Im Falle einer directen Einwanderung der bewaffneten Embryonen vom *Bothriocephalus latus* durch die Körperoberfläche ihrer neuen Wohnthiere ist es erforderlich, dass, wenn der Embryo vermittelst seiner Cilien im Wasser zu seinem neuen Wirthen gelangt ist, der jetzt unnütze Embryonalschlauch ihm den freien Austritt gestatte. Dieses sich Oeffnen des Embryonalschlauches kann auf zweifachem Wege erfolgen. Es kann nämlich der Embryo möglicherweise entweder selbst, d. i. activ vermittelst seiner Häkchen den Schlauch durchbohren, oder aber es wird schon während der Wanderung des bewimperten Embryo's im Wasser das Platzen seines Schlauches eingeleitet, indem letzterer durch die erfolgende Diffusion an Volumen stets zunehmen muss und zuletzt gegen Ende der Embryowanderung zum Bersten gebracht wird, wie wir es im folgenden Theil unserer Arbeit genauer sehen werden. Gelangt der bewimperte

---

[1]) Gleich wie etwa die Embryonen der *Taenia solium* bei ihrer passiven Uebertragung in das neue Wohnthier durch ihre festen Eikapseln geschützt sind.

[2]) Dies werden wir weiter unten durch Experimente und beweisende Thatsachen direct darzuthun versuchen.

[3]) Dennoch sind v. Siebold diese so auffallenden, besonders morphologisch verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem (*Trematoden*-) Embryo des *Monostomum mutabile* und demjenigen des *Bothriocephalus latus* noch ganz unbekannt geblieben, so dass dieser sonst so treffliche Helmintholog die bereits oben erwähnte Ansicht einer vollkommenen Uebereinstimmung der *Taenia*- und *Bothriocephalus*-Gattung in embryologischer Hinsicht aussprechen konnte. Wir fanden dagegen ausser den 6 Häkchen gar keine Aehnlichkeit zwischen den Embryonen dieser *Cestoden*, anstatt dessen aber Folgendes den Embryonen des *Bothriocephalus* und der *Trematoden* gemeinsam: 1) besitzt der Embryo des breiten Bandwurms ganz in derselben Weise wie derjenige des *Monostomum mutabile* einen bewimperten, ihn allseitig umschliessenden Schlauch; 2) machen diese *Trematoden*-Embryonen vermittelst ihrer Cilien im Wasser ganz dieselben Wanderungen wie diejenigen des *Bothriocephalus latus*, und 3) schlüpft auch bei dem *Trematoden*-Embryo der sogen. Keimschlauch aus diesem bewimperten Embryonalschlauch, gleich wie wir den bewaffneten Embryo des breiten Bandwurms aus seinem platzenden Schlauch im Wasser austreten sahen.

Embryo direct in den Verdauungscanal seines zukünftigen Wohnthieres, dann wird die in Folge der Wasserdiffusion mehr gespannte und somit verdünnte Cilienhaut, die den Embryo einschliesst, durch den Magensaft verdaut, wie wir es durch unsere Experimente der künstlichen Verdauung bei den Embryonen des breiten Bandwurm's direct beobachtet haben. Welchen Weg wählen nun in der Natur die Embryonen des *Bothriocephalus latus*, um in den Organismus ihres neuen Wirthen zu wandern? Gelangt etwa der Embryo aus dem Wasser, in welchem er aus seiner Eikapsel schlüpft, direct in den Magen seines zukünftigen Wohnthieres, sei es mit dem Trinkwasser, sei es mit den Speisen? oder wandert er vermittelst seiner Häkchen aus dem Wasser in verschiedene Körperorgane des ihn zu beherbergenden Wirthen? Die Lösung dieser wichtigen Fragen wird die Aufgabe des folgenden, dritten Theiles unserer Arbeit sein.

III. Entwickelung des Bothriocephalus latus vom sechshakigen bewimperten Embryo bis zur Geschlechtsreife.

Sehr treffend schildert der um die Helminthologie hochverdiente Leuckart unsere Kenntnisse von der Entwickelung der Blasenwürmer im Jahre 1856 mit folgenden Worten [1]: «Sie sind bis jetzt im höchsten Grade dürftig und kaum umfassender als die so lange vergessenen Angaben Goeze's» u. s. w. Zu diesem Ausspruche fühlte er sich noch zu einer Zeit berechtigt, als bereits die bekannten, wichtigen Fütterungsversuche durch Küchenmeister, Haubner, v. Siebold und van Beneden angestellt worden waren und zum Theil glückliche Resultate ergeben hatten.

In noch weit höherem Grade aber gelten diese Worte Leuckart's von der Entwickelung der *Bothriocephalen* überhaupt und insbesondere des *Bothriocephalus latus*, von dem die gelehrte Gesellschaft zu Haarlem nicht allein im J. 1859 [2]), sondern auch im J. 1861 mit dem vollsten Rechte sagen konnte: «Le développement et le premier séjour du *Bothriocephalus latus* ne sont pas encore connus.» Die Wahrheit dieses Ausspruches einer wissenschaftlichen Gesellschaft, die durch ihre gerade auf diesem Gebiete besonders ausgezeichneten Mitglieder [3]) unstreitig in Betreff der *Cestoden* das competenteste Urtheil zu fällen vermag, findet auch jetzt noch volle Bestätigung.

Diese Unkenntniss der Entwickelung und Wanderungen des *Bothriocephalus latus* findet ihre Erklärung in der grossen Schwierigkeit, auf die wir beim Studium der Naturgeschichte dieses Parasiten stossen. Selbst bei den *Taenien* ist es den oben erwähnten trefflichen For-

---

1) S. dessen treffliche Abhandlung «Die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung» p. 113.

2) S. die № XVI vom Auszuge des Programms der holländischen wissenschaftlichen Gesellschaft zu Haarlem für's Jahr 1859.

3) Es sei uns erlaubt hier nur an van Beneden zu erinnern.

schern, ebenso wie Stein, G. Meissner und Leuckart nicht gelungen, alle und besonders die ersten Phasen der Entwickelung nachzuweisen, was aus Leuckart's eigenem Geständnisse, «die ersten Uebergangsstufen vom sechshakigen Embryo zum Scolex nicht beobachtet zu haben», zur Genüge hervorgeht. Und doch bieten die *Taenien*, in Folge ihrer activen Wanderungen in die Leber, ein für die Untersuchung sehr geeignetes Terrain dar, indem man nur nöthig hat, die Leber zu verschiedenen Zeiten nach der Fütterung mit *Taenien* zu seciren, um nach Erforderniss alle Entwickelungsperioden beim Uebergange des Embryo's in den jungen Scolex der Reihe nach zu verfolgen. Beim *Bothriocephalus latus* dagegen gestalten sich die Verhältnisse für den Beobachter weit ungünstiger. Hier sehen wir uns genöthigt, auf die Leber, also gerade auf dasjenige Organ, das von den mit Häkchen ausgestatteten *Taenia*-Embryonen am häufigsten heimgesucht wird, wie unsere Untersuchungen dargethan haben, ganz zu verzichten. Zwar glaubten wir uns, als wir bei den Embryonen des *Bothriocephalus latus* die von Küchenmeister bezweifelten 6 Häkchen entdeckten, zu der Annahme berechtigt, dass auch diese Embryonen, gleich den ähnlich construirten der *Taenien*, vermittelst ihrer Häkchen Wanderungen von dem Darmcanale aus unternehmen, — eine Ansicht, welche Küchenmeister[1]) in folgenden Worten mit vollster Ueberzeugung auspricht: «kurz alle *Cestoden*, sagt er, deren Embryonen jene Häkchen, seien es 4 oder 6, an sich tragen, müssen eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen, in denen sie auf die oben beschriebene Weise (d. i. in den verschiedenen Körperorganen) in die ächten Scolices sich umbilden, so dass man in einem und demselben Darmcanale niemals der ganzen Entwickelungsreihe einer solchen *Cestoden*-Art begegnen wird». Allein schon der erste erfolgreiche Fütterungsversuch, den wir beim Hunde anstellten, überzeugte uns, wie wir später genauer sehen werden, vom Gegentheil. Wir sahen nämlich die in den Verdauungsapparat des Hundes eingeführten sechshakigen Embryonen des *Bothriocephalus latus* im Dünndarm desselben Wohnthieres zu vollständig geschlechtsreifen Individuen sich ausbilden. Auch waren wir so glücklich, zu wiederholten Malen wirkliche Scolices im Darm der Säugethiere aufzufinden; nichts desto weniger müssen wir, wenn es uns auch besser als Eschricht gelungen ist, die Eier und Embryonen vom *Bothriocephalus* im Verdauungscanal der Fische nachzuweisen, dennoch mit diesem gerade um die *Bothriocephalen* so hochverdienten Forscher gestehen, dass es sehr schwer, ja bei den Säugethieren wol ganz unmöglich ist, in dem von Speisen erfüllten Darme den Uebergang des Embryo's zum Scolex direct zu beobachten[2]).

---

[1]) S. seine Parasiten in und an dem Körper des lebenden Menschen. Leipzig 1855, p. 19.

[2]) S. Eschricht's vortreffliche anatomisch-physiologische Untersuchungen über die *Bothriocephalen* in den Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. 2. Supplement des 11. Bandes. Breslau u. Bonn 1841. Dort sagt er p. 149 noch zum Schlusse: «Die Eier und die jüngste Brut vom *Bothriocephalus punctatus* in dem Darmschleim des *Cottus* zu finden ist schwer, und unsere Nachsuchungen führten zu keinem positiven Resultate. Wer, ruft er gleichzeitig aus, wird aber diese mühevolle Arbeit übernehmen, wie sie eigentlich ausgeführt werden müsste, um entsprechend zu sein?» Gilt nun Solches von den Fischen, um wie viel mehr nicht von den Hunden?!

Wir sahen uns deshalb genöthigt, unsere Zuflucht zu anderen Mitteln zu nehmen und Wege einzuschlagen, die bisher von Niemand betreten worden sind. Diese Hülfsmittel, die allein uns zum Ziele zu führen versprachen, waren: 1) die blutige Operation und 2) die Experimente, die wir mit den ausgeschlüpften Embryonen in durchsichtigen, indifferent zu denselben sich verhaltenden Medien anstellten, wie z. B. im Albumin u. s. w.

Durch die Operation suchten wir für den *Bothriocephalus latus* das künstlich zu erzielen, was bei den *Taenien* in der Natur selbst unter normalen Verhältnissen erfolgt. Wir führten nämlich die Embryonen vom breiten Bandwurm auf operativem Wege in diejenigen Organe ein, in welche die *Taenia*-Embryonen stets wandern, in das Gehirn, das Auge, das Gefässsystem, die Bauchhöhle, unter die Haut (in deren Zellgewebe) und in die Muskeln. Zugleich stellten wir genaue Studien an den Scolices der *Bothriocephalen* an, die wir entweder frei in der Bauchhöhle, oder encystirt bei den kaltblütigen Bewohnern der Gewässer antrafen [1]), und fütterten mit ihnen die Säugethiere. Ausserdem beobachteten wir auf's sorgfältigste die Veränderungen, die die im Wasser ausschlüpfenden Embryonen des breiten Bandwurms in diesem Medium eingehen.

Schildern wir zunächst die Formveränderungen, die der im Wasser lebhaft sich fortbewegende und wandernde Embryo in diesem Elemente, auf das er nur eine kurze Zeit angewiesen zu sein scheint, erleidet.

Im vorigen Abschnitt [2]) hatten wir uns zur Aufgabe gestellt, die normalen Grössen-, Form- und Structurverhältnisse des *Bothriocephalus*-Embryo's zu schildern [3]), die er nach dem Ausschlüpfen aus der Eikapsel und während seiner activen Wanderung im Wasser darbietet. Es ergab sich aus diesen Betrachtungen die Kugelform als Norm für den bewimperten Embryo [4]). Die Grösse dieses kugelförmigen Embryo's beträgt 0,00165 Par. Duodecimalzoll [5]).

Schon der Sommer des Jahres 1859 bot uns die erwünschte Gelegenheit dar, wenigstens zum Theil die Veränderungen kennen zu lernen, denen der Embryo des breiten Bandwurms während seiner activen Wanderung im Wasser unterliegen kann. Es gelang uns damals, das Platzen des von uns sogenannten Embryonalschlauches [6]) und das Heraustreten zuerst nur einer hellen Blase und später auch des ganzen Embryo's zu beobachten. Diese Veränderungen des Embryo's im Wasser zu verfolgen, war damals wegen der geringen Anzahl der uns zu Gebote stehenden Embryonen eine der schwierigsten Aufgaben; wir konnten uns von diesem Process nur überzeugen, indem wir einen und denselben Embryo

---

1) Bei den warmblütigen Seethieren bot sich uns leider keine Gelegenheit zur Untersuchung dar.

2) Den ich die Ehre hatte am 16. September 1859 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg vorzulegen.

3) Von den gleichzeitig beobachteten und dargestellten abnormen Formen, gleichsam Missbildungen (s. z. B. Fig. 15 unsrer Taf. I), wollen wir hier ganz absehen.

4) Wir abstrahiren natürlich ganz von den in die Länge gezogenen, eckigen Formen des soeben ausgeschlüpften Embryo's, die eine Folge seines Durchtritts durch die verhältnissmässig enge Oeffnung der Eikapsel sind (s. Fig. 10 unsrer Taf. I), — Formverschiebungen, die, wie wir bereits früher gesehen haben, sich sehr bald ganz ausgleichen.

5) d. i. 0,475 Millim.

6) Siehe oben.

anhaltend 18 Stunden, selbst die Nacht hindurch, beobachteten. Im Ausgange des Winters 1861 hatten wir so viel Glück im Gewinnen von Embryonen, dass wir mehrere Hundert, die bereits ausgeschlüpft waren, mit einem Male übersehen konnten, wodurch wir auf's schönste in Stand gesetzt wurden, das Endschicksal derselben im Wasser genau und allseitig zu erforschen.

Oben sahen wir, dass die Bewegungen des soeben ausgeschlüpften Embryo's vermittelst seines Cilienspieles so rasch erfolgen, dass man denselben unter dem Microscop kaum folgen kann. Als erstes Zeichen einer eintretenden Veränderung in den Lebenserscheinungen des Embryo's nahmen wir, ausser dem gänzlichen Aufhören der Häkchenbewegung, eine Verlangsamung in der Fortbewegung desselben wahr. Die Ursache dieser verlangsamten Fortbewegung des Embryo's ist nicht sowol in einer Abnahme der Lebensenergie desselben, als vielmehr in der Abnutzung der Cilien zu suchen, dieser eigentlichen Locomotionsorgane, die nunmehr kürzer erscheinen und nicht mehr so dicht als anfangs neben einander stehen. Diese Abnahme der Flimmerhaare an Länge und Zahl wird theils durch die unausgesetzte peitschende und schlagende Bewegung der langen Wimperfädchen, die leicht abbrechen, und theils durch verschiedene, sehr gefrässige kleinere Wasserthiere, wie Räderthierchen (*Rotifer vulgaris*), grössere Arten von *Infusorien*, z. B. *Stylonychia mytilus*, *Vorticellen* u. dgl. m. bewirkt. Die nach allen Richtungen hin sich fortbewegenden infusorienartigen *Bothriocephalus*-Embryonen gelangen bei ihrer Wanderung in den Bereich des weit kräftigeren Cilienspiels jener rastlosen Wasserbewohner, oder werden von diesen, und namentlich von der *Stylonychia*, vermittelst starker gelenkiger Borsten an deren vorderen Oeffnung, im Kreise bewegt[1]), wobei sie ihre langen, feinen Wimperhärchen zum Theil einbüssen müssen[2]).

Die Verlangsamung in der Fortbewegung des Embryo's schreitet während seines Was-

[1]) Die ***Stylonychien***, diese munteren, sehr gefrässigen Thiere, bieten Alles auf, die im Verhältniss zu ihrer Mundöffnung zu grossen Embryokugeln sich anzueignen und zu zerkleinern, was ihnen jedoch selbst nach sehr langen Anstrengungen nicht gelingt, da der Embryo vermöge seiner Kugelform stets aus der Mundöffnung der ***Stylonychia*** gleitet und durch seine feste Cilienhaut vor dem Platzen gesichert ist.

[2]) Dass die Cilien dabei ganz verloren gehen, glauben wir nicht annehmen zu dürfen, ob wir gleich Gelegenheit hatten, einen ganz cilienlosen und somit unbeweglichen Embryonalschlauch zu beobachten. Wir sind vielmehr geneigt, diesen unbewimperten Embryo als Bildungsanomalie anzusehen, und zwar aus folgenden Gründen: 1) weil ein solcher von uns nur ein einziges Mal unter den so zahlreich beobachteten Embryonen gesehen worden ist, 2) weil er von normaler Grösse, also eben erst aus der Eihaut ausgeschlüpft war, und es uns selbst bei starker (500facher) Vergrösserung unter dem Microscope nicht gelang, auch nur ein einziges Flimmerhärchen zu entdecken, während wir sie sonst schon bei 200facher Vergrösserung deutlich zu erkennen im Stande sind, und 3) weil wir stets und bei allen, selbst den ältesten Embryonen, die an Volumen schon sehr vergrössert waren und bei denen die Cilien abgenutzt erschienen, dieselben doch immer noch gut nachweisen konnten. — Es sei uns erlaubt hier noch zu bemerken, dass in den fliessenden Gewässern, in denen die Embryonen des ***Bothriocephalus latus*** angetroffen werden, die Zahl der ***Infusorien***, ***Rotiferen*** u. s. w. keine so grosse ist, als sie in den kleinen Wasserbehältern war, in denen wir die Eier mit den sich entwickelnden Embryonen des ***Bothr. latus*** aufbewahrten. Deshalb ist es wahrscheinlich, dass die Bandwurm-Embryonen gerade von diesen Feinden in der Natur selbst weniger verfolgt werden. Ausserdem sahen wir eine kleine, dunkelbraun gefärbte, weniger durchsichtige, nicht hüpfende ***Daphnia***-Art, die sehr gierig den im Wasser sich auflösenden Bandwurmkörper verzehrt, von der Oberfläche eines der Cilienhaut entkleideten Embryo's die noch anhängenden Fettgranula ablösen und verschlingen.

serlebens bei seiner activen Wanderung stufenweise von Tag zu Tag fort, so dass derselbe etwa nach 6 Tagen ganz aufhört sich fortzubewegen und endlich irgendwo am Boden des Gefässes regungslos liegen bleibt. Dabei erkennt man noch deutlich ein Fortbestehen des unausgesetzten Cilienspiels, das jedoch zu schwach ist, um eine Locomotion zu bewirken. In diesem passiven, bis auf die schwache Cilienbewegung ganz regungslosen Zustande verharrt der Embryo und fällt, falls er nicht von irgend einem grösseren Bewohner des Wassers verzehrt wird, endlich den organischen Gesetzen der Zersetzung anheim.

Eine zweite aufallende Veränderung, die der Embryo während seines Wasserlebens eingeht, ist die Volumzunahme (s. Fig. 16), die dem Beobachter nicht entgehen kann, wenn er mit einem Male mehrere Embryonen zu beobachten Gelegenheit hat, wie wir sie zu Hunderten in diesem Frühling mit einem Blick übersehen konnten. Beträgt die Grösse des Embryo's im Ei mit seinem Schlauche, wie oben erwähnt, 0,00165 Par. D. Zoll, so steigt sie nach unseren Messungen bei den schwach oder nur kaum noch sich bewegenden Embryonen auf 0,00196, ja selbst bis auf 0,00225 desselben Maasses. Die ganz regungslosen Embryonen zeigen in ihren Schläuchen eine Grösse von 0,00234—0,00278, ja das Maximum ihrer Ausdehnung steigt sogar bis auf die Grösse von 0,00317 P. D. Z. Demnach überschreitet der allmählich immer mehr sich ausdehnende Embryonalschlauch nicht allein die Grösse des Eies, aus dem er sich entwickelt hat und ausgeschlüpft ist, sondern wird fast noch einmal so gross als der bewimperte Embryo von normaler Grösse.

Betrifft diese Volumzunahme anfangs mehr den Embryonalschlauch als den Embryo in demselben, so überzeugt man sich doch endlich auch von der gleichzeitigen Grössenzunahme des Embryo's selbst in seinem Schlauche. Wiewol wir diese auf Grundlage der Diffusionsgesetze gleich anfangs annahmen, so fiel uns der Nachweis derselben dennoch schwer. Erst als wir einen ausgedehnten Embryonalschlauch antrafen, den der unverletzte Embryo (wie Fig. 17a deutlich zeigt) fast ganz erfüllte, war der Beweis einer gleichzeitigen Volumzunahme des Embryo's selbst in unzweifelhafter Weise gegeben. Dieser deutlich an Volumen vergrösserte Embryo, dessen Begrenzungshaut nahe der Cilienhaut lag, lieferte bei genauer Messung den Durchmesser von 0,00196 Par. D. Z., während er im normalen Zustande, wie wir bereits oben gesehen haben, 0,00128 Par. D. Z. gross ist. Diese letztere Grösse haben wir jedoch auch beim Embryo angetroffen, der aus seinem Schlauche herausgetreten war, so dass wir nicht berechtigt sind, eine Volumzunahme des Embryo's selbst als Regel aufzustellen.

Die Volumzunahme des bewimperten Embryo's erfolgt nach den Gesetzen der Diffusion, die vermittelst der Cilienhaut zunächst zwischen dem Wasser und der Zwischensubstanz[1]) des Embryonalschlauches stattfindet. Wir begegnen hier derselben Erscheinung wie bei den reifen Fischeiern, besonders der *Salmonen*, nur mit dem Unterschiede, dass

[1]) Diese erfüllt, wie wir im vorigen Abschnitt gesehen haben, den Raum zwischen der Cilienhaut und dem Embryo und dient wol besonders dazu, den in ihr eingebetteten Embryo während seiner Wanderung im Wasser vor einer zu starken Einwirkung des letzteren zu schützen.

bei dem Embryonalschlauch des Bandwurms, wegen der dicht neben einander stehenden Cilien, die Diffusion nicht so rasch erfolgen kann wie bei den Eiern der Fische[1]). Demgemäss sehen wir bei ersterem eine Volumzunahme erst nach einigen Tagen, während der Wanderung desselben im Wasser, eintreten, während man sie bei den Eiern der *Salmonen* fast sogleich, schon 5 Minuten nach ihrem Eintritt in's Wasser, deutlich nachweisen kann[2]). In dem Embryo selbst macht sich die Diffusion, wie bereits bemerkt worden, erst in der letzten Zeit seines Wasserlebens geltend.

Eine andere Folge der Diffusion ist, ausser der besprochenen Zunahme des Embryonalschlauches an Umfang, ein helleres, noch durchsichtigeres Aussehen desselben als selbst bis dahin, indem die Fettgranula der Zwischensubstanz, die bisher mehr gedrängt gelagert waren, jetzt in dem sich erweiternden Raume auseinander treten.

Wenn sich auch der Embryo selbst in Folge der Diffusion ausgedehnt hat, so treten auch die paarweise gelagerten 6 Häkchen desselben weiter auseinander (s. Fig. 18 u. 16), stets zu je 2 wie bisher in gleicher Entfernung von einander gelagert. Dieses Auseinanderweichen der Häkchen springt besonders in die Augen, wenn wir einen aus seinem Schlauche getretenen Embryo mit einem soeben aus dem Ei geschlüpften vergleichen (Fig. 14), bei dem die Häkchen mit dem einen Ende sich fast berühren. Es tritt alsdann die Sonderung der 6 Häkchen in 3 Gruppen, in Folge der durch Ausdehnung des Embryo's grösser gewordenen Intervalle, stärker hervor.

Als letzte Folge der Diffusion haben wir endlich noch das Platzen des sehr erweiterten Embryonalschlauches und den darauf erfolgenden Austritt des Embryo's aus dem Schlauch in's Wasser näher zu betrachten.

Hat der bewimperte Embryonalschlauch auf die bisher geschilderte Weise durch Imbibition des Wassers den höchsten Grad der Ausdehnung erreicht und ist die Cilienhaut auf's höchste gespannt, dann nimmt man an irgend einer Stelle derselben in Folge ihres Berstens eine anfangs nur kleine, helle Blase wahr. Das Aussehen derselben ist rosenfarben, matt, etwas in's Graue spielend; durch eine feine Begrenzungslinie erscheint sie von dem sie umgebenden Wasser getrennt. Die Form dieser gallertartigen, stets klaren Masse ist immer eine runde, die einer prallen Blase. Doch bietet sie je nach der Lage der Spalte (in der Cilienhaut), entweder gerade in dem Gesichtsfelde, oder aber mehr oder weniger unterhalb des Embryo's, ein verschiedenes Bild dar. In dem ersteren Falle stellt sie einen vollständig geschlossenen Kreis dar, in dem letzteren aber nur die verschiedenen Zwischen- oder Uebergangsstufen von der Kugel- zur schmalen Sichelform.

Diese anfangs nur kleine Blase wächst allmählich immer mehr an, erreicht bald die Grösse des Embryo's und wird endlich so bedeutend, dass sie den Embryo mit seinem

---

[1]) Auch bei ihnen macht sich die Diffusion fast ausschliesslich an der äusseren Eihaut geltend, während die Dotterhaut, obwol weit feiner als jene, wie es scheint, gar kein Wasser durchtreten lässt.

[2]) An der sichelförmig erscheinenden Lücke, die beim Keimhügel zwischen Ei- und Dotterhaut entsteht.

Schlauche zusammen bei weitem überragt, wie es die Figuren 18 und besonders 18 b deutlich zeigen.

Bei dieser verschiedenen Grösse hat die ausgetretene Blase entweder das Aussehen einer gleichmässigen klaren Kugel (Fig. 18), oder aber es sind in derselben die Fettgranula der Zwischensubstanz eingestreut (Fig. 16, a die Blase). Nur ein einziges Mal, also wol nur in einem Ausnahmefalle, sahen wir in einer grossen, klaren Blase eine zweite, kleinere, ganz ähnlich beschaffene Kugel eingebettet (Fig. 19). Diese und ähnliche, durch den Austritt dieser Blasen aus dem Cilienschlauch hervorgerufene Formen können mit dem bereits aus seinem Schlauch getretenen Embryo bei besonderer Lage[1]) (Fig. 18) zu einer Verwechselung mit dem normalen, noch unveränderten bewimperten[2]) Embryo Anlass geben. Gesichert aber sind wir vor einem solchen Irrthume, wenn wir berücksichtigen 1) die auffallende Grösse eines solchen Embryo's, 2) die Feinheit und den Cilienmangel des äussern Ringes und 3) den Mangel an Bewegung.

In der Mehrzahl der Fälle sahen wir diese aus dem Embryonalschlauch getretene Kugelblase zur Seite desselben gelagert, in derselben Fläche mit ihm ruhend. Bei dieser Stellung lässt sich am besten das Verhältniss der Blase zum bewimperten Embryo erkennen und übersehen.

Die Bewegung des bewimperten Embryo's ist, wie wir bisher gesehen haben, bei seiner Wanderung im Wasser sehr lebhaft. Indessen bemerkten wir, dass sie mit der Zeit in Folge äusserer, ungünstig auf die zarte Embryonalkugel einwirkender Einflüsse allmählich langsamer wurde. Am meisten aber muss die Wanderung des Embryo's durch's Platzen seiner Cilienhaut und vollends durch den gleichzeitigen Austritt der oben beschriebenen Blase gehemmt werden. Entsprechend dem soeben Gesagten, fanden wir bei Embryonen mit einer kleinen anhängenden Blase die Fortbewegung, wenn auch noch fortbestehend, doch bedeutend verlangsamt. Sie nimmt mit dem Grösserwerden dieser Blase allmählich immer mehr ab, bis sie endlich bei Embryonen, deren anhängende Blasen die Grösse des Cilienschlauches erreicht haben, ganz aufhört. Es findet dann entweder nur noch eine Bewegung des Embryo's im Kreise, um sich selbst statt, als Folge der Cilienbewegung, oder aber man kann als einziges Lebenszeichen am Embryo nur noch eine Bewegung der Cilien sehen.

Als endlichen Ausgang aller bisher geschilderten Veränderungen am bewimperten Embryo haben wir das Austreten desselben aus seiner Cilienhaut (dem eigentlichen Embryonalschlauche) anzusehen.

Schon beim Austritt der Blase aus dem bewimperten Embryo war dessen Cilienhaut geborsten, wodurch allein das Hervorquellen der gallertartigen Zwischensubstanz durch den

---

[1]) Wenn die Blase z. B. von dem Embryo bedeckt wird, so dass die Saumringe beider zwei concentrische Kreise bilden.

[2]) Es sei uns dieser Ausdruck der Kürze wegen erlaubt, indem wir darunter stets den von seiner Umhüllungsmasse umgebenen und in der bewimperten Cilienhaut eingeschlossenen Embryo verstanden haben wollen.

festen Embryonalschlauch stattfinden konnte. Da die Endosmose auch jetzt noch, ja selbst noch stärker als bisher erfolgt, so wird die Spalte allmählich immer weiter; es tritt anfangs nur ein Theil des Embryo's ohne Häkchen hervor, ohne sich dabei irgendwie activ zu verhalten, wie etwa beim Ausschlüpfen des Embryo's aus der Eikapsel. Dann beobachteten wir einen Embryo (Fig. 20), der gerade mit seinen Häkchen sich in der Spalte befand. Endlich tritt (Fig. 21) der Embyro entweder ganz frei und allein aus seinem Schlauche hervor, oder er ist, wie wir es wol fast eben so oft zu beobachten Gelegenheit gehabt, noch von seiner hellen, ihn umhüllenden Masse mit eingestreuten Fettgranulis (Fig. 22), oder sogar von der Kugelblase, die zugleich mit ihm ausgetreten ist, noch begleitet (Fig. 18). Stets erscheint er hiebei ganz bewegungslos und verhält sich ganz passiv.

Wir haben diese Reihe von Veränderungen am bewimperten Embryo genauer geschildert, um desto sicherer und leichter die Frage beantworten zu können, ob diese Erscheinungen, wie etwa die Volumzunahme u. s. w., als Wachsthums- und weitere Entwickelungsprocesse, oder aber als nicht in der Entwickelung beruhende und demnach für dieselbe auch nicht nothwendige Phänomene anzusehen seien? Diese nicht unwichtige Frage waren wir erst dann zu lösen im Stande, als sich uns die günstige Gelegenheit darbot, eine sehr grosse Anzahl von Embryonen von dem Momente ihres Ausschlüpfens aus dem Ei an bis zum letzten Augenblicke ihres Wasserlebens zu beobachten.

Man fühlt sich im Anfange der Beobachtung sehr versucht anzunehmen, dass der an Volumen zunehmende und dabei lebhaft wie bisher sich bewegende Embryo im Wasser weiter sich entwickele [1]). Dieser Ansicht könnte man noch beistimmen, so lange der bewimperte Embryo sich nur ausdehnt, ohne dabei die zuletzt beschriebenen Formveränderungen einzugehen. Selbst bei den höheren Graden der Ausdehnung bewahrt er mit seinem Schlauche noch die normale Kugelform; ja er besitzt durch die Festigkeit seiner Cilienhaut die Fähigkeit, seine ursprüngliche Form im Wasser wenigstens 4—6 Tage lang zu erhalten [2]). Eine eben so lange Zeit ist der Embryo befähigt, vermittelst seiner Cilienbewegung activ zu wandern. Wenigstens haben wir, wie bereits früher hervorgehoben worden, Embryonen mit blasenartig hervorgetretener Umhüllungsmasse noch ziemlich lebhaft sich fortbewegen sehen [3]).

Erwägen wir jedoch die letzten Veränderungen, denen der Embryo während seines Wasserlebens unterliegt, so müssen sich unsere Ansichten über diese Vorgänge entschieden anders gestalten. Wir lernten ein Platzen der Cilienhaut kennen; wir sahen durch deren Spaltöffnung erst die Umhüllungsmasse des Embryo's und dann letzteren selbst heraustreten.

[1]) An die Möglichkeit eines Wachsens kann um so eher gedacht werden, als der Embryo in einer an Fettgranulis ziemlich reichen, gallertartigen Umhüllungsmasse eingebettet ist.

[2]) Die Dauer der Zeit, wie lange der Embryonalschlauch dem Einflusse des Wassers widersteht, hängt von der Dichtigkeit und der Permeabilität der Cilienhaut ab.

[3]) Auf die Fortbewegung des Embryo's hat, wie es scheint, die heile oder geborstene Beschaffenheit der Cilienhaut wenig Einfluss, da wir im Gegensatz zu den geborstenen und dennoch sich fortbewegenden Embryonen andere, der Form nach ganz normale angetroffen haben, die keine Spur von Bewegung zeigten.

Berücksichtigen wir zugleich, dass der Embryo weder bei seinem Austritt aus dem Schlauch, noch später, wenn er auf dem Grunde des Wassers ruht, irgend eine Bewegung, sei es des Körpers, sei es auch nur der Häkchen wahrnehmen lässt, und stellen wir uns endlich noch vor, wie diese ruhenden, ganz regungs- und hülflosen Embryonen, falls sie nicht den Wasserthieren zur Beute fallen, von den Wasserpflanzen, besonders den wuchernden Algen erdrückt werden; so unterliegt es wol keinem Zweifel, dass die bisher erwähnten Veränderungen, die mehr den Embryonalschlauch als den Embryo selbst betreffen, keineswegs als fernere Entwickelungsphasen des *Bothriocephalus*-Embryo's anzusehen sind.

Das Resultat unserer bisherigen Betrachtungen in Betreff der Formveränderungen des *Bothriocephalus*-Embryo's im Wasser ist demnach folgendes. Es existirt für die Embryonen des *Bothriocephalus latus*, gegen die Ansicht Leuckart's und besonders Küchenmeister's[1]), eine Zeit ihres Wasserlebens. Sie leben, wie es v. Baer[2]) sogar an dem ausgebildeten *Bothriocephalus solidus* beobachtet hat, einige Tage im Wasser, sind jedoch keineswegs bestimmt, wie Linné[3]), Gadd oder Unzer[4]) meinten, in demselben fortzuleben. Im Gegentheil ist ihr Aufenthalt in diesem Elemente stets nur ein einstweiliger, wie v. Siebold[5]) es bereits von den Embryonalschläuchen der *Trematoden* (besonders des *Monostomum mutabile*) dargethan hat. Da die bewimperten Embryonen, so lange sie im Wasser sich aufhalten, vermittelst ihrer Wimpern anhaltend, und namentlich im Anfange, sehr lebhaft sich fortbewegen, so glauben wir uns wol berechtigt, die active Wanderung derselben zum neuen Wohnthier als einzigen Zweck ihres Wasserlebens anzusehen. Activ nennen wir diese Wanderung[6]), insofern sie von dem Embryo selbst, wenn auch nur vom bewimperten Schlauch desselben (den Cilien), ausgeht und somit wesentlich von der rein passiven Wanderung der *Taenia*-Embryonen (d. i. *T. solium*[7]) mit ihren dicken, mehrfach geschichteten Eikapseln, sich unterscheidet. Auf dieser Wanderung scheinen die Embryonen darauf hingewiesen zu sein, möglichst rasch in das neue Wohnthier zu gelangen, da sie nur in der ersten Zeit ihres Wasserlebens active Bewegungen erkennen lassen, in der spätern Zeit hingegen ihre Fortbewegung durch Cilien allmählich ganz einbüssen.

---

1) Siehe Leuckart's Schrift über die Blasenbandwürmer, p. 99 Anmerkung, und Küchenmeister's Parasiten. Beide Forscher stellen das Wasserleben der *Cestoden*-Embryonen — also auch des *Bothriocephalus latus* — als sehr problematisch dar, indem Letzterer irrthümlicher Weise sogar meint, dass die Embryonen der *Taenia lata* im Wasser sehr leicht ihre Häkchen verlieren dürften (?).

2) S. dessen Aufsatz über Linné's im Wasser gefundene Bandwürmer, in den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin p. 388.

3) Siehe G. Dubois's Dissertation in Linné's Amoenitates academicae.

4) S. dessen Aufsatz über die breiten Würmer, im Hamb. Magazin 8. Bd. p. 312, in welchem er sagt, er habe sogar in einer Quelle eine ziemlich lange *Taenia* gefunden. Ebenso will P. A. Gadd (Beschreibung des nördlichen Finnland) die *Taenia vulgaris* in einem Flusse entdeckt haben («in rivulo ochraceo»).

5) l. c. p. 21. Es findet hierin, gleichwie in dem Bau und der Function oder Bedeutung des Schlauches, eine grosse Verwandtschaft zwischen den Embryonen dieses *Cestoden* und denjenigen der *Trematoden* statt.

6) Wiewol v. Siebold sie bei den ähnlich gebauten *Trematoden* passiv nennt.

7) Ja selbst die den Embryonen des *Bothriocephalus latus* morphologisch und anatomisch fast in Allem so sehr nahe stehenden Embryonen der *Taenia ratti* scheinen auch in dem Falle, wenn sie im Wasser aus dem Ei ausschlüpfen, nur passiv zu wandern, da sie in einen unbewimperten Schlauch eingehüllt sind.

Verfehlen die Embryonen ihren Bestimmungsort, ein geeignetes Wohnthier, und bleiben sie zu lange während ihrer Wanderung im Wasser, so dass es zum Bersten ihres Schlauches kommt, dann gehen sie wol stets zu Grunde, wiewol sie bereits wichtige Entwickelungsphasen durchgemacht haben. Diesem Verunglücken so vieler Embryonen scheint die Natur durch die enorm zahlreiche Entwickelung derselben vorgebeugt zu haben, so dass die Species des *Bothriocephalus latus* nie aussterben kann, auch wenn unzählige Eier desselben untergehen.

Der Verlust des Embryonalschlauches schon im Wasser ist für die fernere Entwickelung des Embryo's in zweifacher Hinsicht ungünstig:

1) wird der Embryo, der noch nicht seinen Bestimmungsort erreicht hat, dadurch zur weiteren Wanderung unfähig, und

2) büsst er damit seine schützende Hülle ein, deren er beim Durchtritt durch den Magen gegen die zu starke Einwirkung des Magensaftes [1]), gleich wie gegen den Druck bei den starken Magenbewegungen bedarf.

Demnach sehen wir uns genöthigt, die letzten Formveränderungen des Embryo's im Wasser, wir meinen das Bersten des Embryonalschlauches und das Austreten des Embryo's aus demselben in's Wasser, als Zeichen eines Verunglückens der *Bothriocephalus*-Embryonen anzusehen, obwol diese selben Veränderungen im Darmcanal des neuen Wohnthiers bei jedem eingewanderten Embryo als durchaus nothwendige Phasen seiner weiteren Entwickelung erfolgen.

Es führte uns also die directe Beobachtung des *Bothriocephalus*-Embryo's in seinen normalen Verhältnissen, d. i. im Wasser, in das die Natur ihn zunächst versetzt hat, nicht zum erwünschten Ziele, die fernere Entwickelung des Embryo's zum Scolex zu verfolgen. Wir sahen uns deshalb veranlasst, einen andern Weg einzuschlagen, auf dem wir den Embryo zwar direct, allein nicht mehr unter den natürlichen Verhältnissen beobachten konnten. Wir wählten dazu den Weg des Experiments und schlossen lebende, aus dem Ei geschlüpfte Embryonen in einem mit klarem Eialbumen erfüllten Raume zwischen Gläsern hermetisch von der Luft ab [2]). Es wurde gerade diesem Medium der Vorzug vor allen andern eingeräumt, weil es 1) gleich dem Wasser hell und durchsichtig ist, und wir 2) durch directe Beobachtung der *Entozoen* überhaupt und der Scolices der *Bothriocephalen* insbesondere uns überzeugt hatten, dass sie gerade im Albumin, nächst dem rasch sich zersetzenden Speichel, am besten und längsten, ja fast allein noch ausserhalb ihres Mutterbodens am Leben erhalten werden können [3]). Es konnte hier selbstverständlich nur unsere Absicht sein, die nächste Entwickelungsstufe des Embryo's zum Scolex beobachten zu wollen.

---

[1]) Wie wir es später bei unseren Experimenten an den Embryonen im Magensafte noch genauer sehen werden.

[2]) Indem wir die Ränder der Gläser mit einer Asphaltmasse fest verklebten.

[3]) Wir haben die *Bothriocephalen* von Fischen, und besonders ihre Scolices, im Albumin sehr lange, etwa bis zum 8. Tage, ja im Mundspeichel sogar noch weit länger am Leben erhalten können.

Die erste microscopische Untersuchung ergab, dass nach Einführung der bewimperten Embryonen in's Albumen das Cilienspiel derselben noch lebhaft fortbesteht, die Fortbewegung des Embryo's jedoch vermittelst seiner Cilien wegen der visciden Beschaffenheit des Albumins nicht erfolgen kann. Diese Cilienbewegung konnten wir auch noch am zweiten Tage erkennen, nicht mehr aber am dritten, und seit der Zeit liess sich keine Regung der Embryonen entdecken. Dafür fesselten unsere Aufmerksamkeit zwei Embryonen. Der eine derselben (Fig. 23) zeigte an einem Theile seines Körpers ein regelmässiges, kegelförmig zulaufendes Ende (a) von feingranulirter, consistenter Beschaffenheit und hellgelber Farbe. Dieser hervorragende Theil des Embryo's besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem Keimhügel der befruchteten Fischeier vor dessen Furchung, wenn die Eier bereits einige Zeit im Wasser gelegen haben, nur ist die Form des Keimhügels der Fischeier eine mehr sphärische. Auf der halben Höhe dieses Kegels (von der Seite betrachtet) trat an dessen Umfange ein bogenförmiger Schattensaum (b der Fig. 23) als optischer Ausdruck einer wallartigen Erhebung des unteren breiteren Theils dieses spitzeren Embryopoles hervor. Der übrige Theil des Embryo's war ganz mit Fettbläschen erfüllt, die besonders in der Gegend des im Ganzen mehr organisirten spitzeren (vorderen?) Endes dichter zusammengedrängt erschienen. Am entgegengesetzten (hinteren?) Ende des Embryo's hatte sich deutlich eine Haut abgehoben, und schien es, als ob der Embryo zum Theil aus ihr hervorgetreten wäre, zwischen sich und der Haut eine Lücke lassend (Fig. 23, c).

Unwillkürlich wird man bei Betrachtung des vordersten Embryotheiles (a der Fig. 23) an die Anlage des Kopfes vom jungen *Bothriocephalus latus* erinnert, wobei der hintere stärkere Theil (b) der Anlage des bandförmigen hinteren Endes des Scolex entsprechen würde, wie wir dasselbe bei den Scolices vom breiten Bandwurm aus dem Darm des Hundes genauer kennen lernen werden. Wir finden hiebei eine theilweise Uebereinstimmung mit der von van Beneden[1]) schematisch dargestellten Entwickelungsweise eines andern *Bothriocephalus*, des *Tetrarhynchus*. Zugleich können wir hier den Scharfblick bewundern, mit dem dieser treffliche Helmintholog mit P. Gervais vorausgesehen hat, dass die *Bothriocephalen*, wenigstens unser Embryo, sich nicht encystiren, da wir in der in unserer Figur mit c bezeichneten feinen Haut eine Cyste wol nicht annehmen können. Ob auch hier, bei unserem Embryo, gleich wie es van Beneden bei dem *Tetrarhynchus* nachgewiesen hat[2]), eine sog. Knospenbildung stattgefunden, wagen wir nicht zu entscheiden, da wir diesen Entwickelungszustand leider erst am 14. Tage[3]) bei den im Albumin gehaltenen Embryonen bemerkten Ebenso müssen wir es ferneren Untersuchungen überlassen

[1]) S. dessen «Vers Cestoides», besonders Fig. 2 der Taf. XXIII, namentlich in Betreff des Orts am obern Ende; ausserdem die von ihm beobachteten Formen Fig. 4 und 5 der Taf. XV.

[2]) S. seine «Vers Cestoides» mit den schönen Abbildungen, besonders Fig. 4, 5 und 7 der Tafel XV und Fig. 2 der Tafel XXIII; desgl. G. Wagener's gekrönte Preisschrift: «Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Eingeweidewürmer» Taf. I. Fig. 2—6.

[3]) Bisher war dieser Embryo unserer Beobachtung leider ganz entgangen, weshalb wir ebenso wenig wie die andern Forscher etwas Bestimmtes über das Verhalten der 6 Häkchen am *Cestoden*-Embryo angeben können.

die Frage zu beantworten, ob auch beim *Bothriocephalus latus* der übrige Theil des Embryo's zu dem *receptaculum scolicis* verwendet wird, wie es van Beneden[1]) und G. Wagener[2]) beim *Tetrarhynchus* darstellen. Wir konnten uns hievon nicht überzeugen, da der von uns beobachtete Embryo noch bis zum 20. Tage (also 6 Tage hindurch) unverändert blieb, die weitere Entwickelung desselben somit unterbrochen war.

Ausser diesem interessanten Embryo sahen wir im Albumin, gleich wie früher im Wasser, am Saume des bewimperten Embryo's die Umhüllungsmasse desselben hellrosa sichelförmig mit scharfer Begrenzung hervortreten. Bei zwei anderen Embryonen bemerkten wir das Austreten der im Albumin stärker rosa gefärbten Kugelblasen aus ihrem Schlauch, die grösser wurden und sich endlich von der Oberfläche des Embryo's ganz trennten. Zu einem auch nur theilweisen, geschweige denn gänzlichen Austreten des Embryo's selbst aus seiner Cilienhaut, wie wir es im Wasser so oft beobachtet haben, kam es nicht[3]).

In der Voraussetzung, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus*, in das Ei des Huhns (d. i. dessen Albumin) gebracht, eher weiter sich entwickeln würden als im Albumin, das zwischen verschlossenen Gläsern aufbewahrt wurde, stellten wir einige Experimente mit Hühnereiern an, wobei wir freilich auf eine gleichzeitige Beobachtung unter dem Microscope verzichten mussten. Diese Experimente bestanden in Folgendem.

Wir machten an einem Pole eines Hühnereies (meist am vorderen) eine kleine Oeffnung in die Schale und Dotterhaut, liessen durch dieselbe etwas Eiweiss abfliessen und injicirten alsdann vermittelst einer kleinen Spritze die Embryonen in das Ei, nachdem wir uns von ihrer activen Bewegung vermittelst der Cilien genau überzeugt hatten. Die Oeffnung im Ei verschlossen wir alsdann sogleich gänzlich mit einem von einem andern Ei entlehnten Schalenstück, das wir mit Eiweiss anklebten, oder aber wir wandten, um das Ei noch sicherer und nachhaltiger hermetisch zu verschliessen, als Klebemittel anstatt des Eiweisses in Aether gelösten Asphalt an[4]). Wir glaubten uns um so mehr Erfolg von diesem Experimente versprechen zu dürfen, als wir in den Eierstöcken der Fische, und besonders bei *Esox lucius*, öfters lebendige Scolices vom *Bothriocephalus* angetroffen hatten, die dort sehr gut zwischen den sich entwickelnden Eiern gedeihen und sogar eben so gross werden als die im Fettgewebe der Bauchhöhle und in der Leber der *Salmonen* lebenden *Bothriocephalus*-Scolices.

Es gelang uns, die auf solche Weise behandelten Eier[5]) bei Zimmertemperatur zwei bis drei Wochen lang hinsichtlich ihres Albumin's noch fast ganz frisch und unverändert zu erhalten, während der Dotter sich freilich zum Theil schon alienirt zeigte.

Das Resultat dieser Versuchsreihe, die wir während des Sommers anstellten, war ein

---

[1]) S. dessen schematische Tafel XXIII, Fig. 6—12.

[2]) Tafel I, Fig. 5, 6 und 10.

[3]) Wenigstens hatten wir keine Gelegenheit, uns durch directe Beobachtung davon zu überzeugen.

[4]) Ungefähr in derselben Weise, wie wir es früher mit den Gläsern thaten.

[5]) Wir brauchen wol kaum zu erwähnen, dass wir zu diesen Experimenten nur eben gelegte Eier anwandten.

negatives. Wir müssen hiebei zugleich bemerken, dass es uns sehr schwer fiel, in dem fast flüssig gewordenen Albumin die eingeführten Embryonen wieder aufzufinden, und dass der Erfolg im Auffinden auch hier, fast eben so wie im Magen und Darmcanal, nur zu sehr vom glücklichen Zufall abhängt. Dass jedoch das Einführen von Embryonen uns gelungen war, davon überzeugten wir uns durch das Auffinden einer zufällig mit den Embryonen eingeführten Vorticellenglocke, die getrennt von ihrem Stiele noch ganz erhalten war.

Es sei uns noch erlaubt, bei diesen Experimenten mit Albumin zugleich eines Versuchs Erwähnung zu thun, der als eine Modification des ersten Experiments (zwischen Gläsern) anzusehen ist. Wir verschlossen nämlich das Albumin, in das wir die Embryonen eingeführt hatten, nicht hermetisch, sondern bewahrten es im Wasser zwischen zwei mit napfförmigen Vertiefungen versehenen runden Glasplatten auf, die mit ihren Höhlungen einander zugekehrt waren. Zu dieser Modification des Experiments sahen wir uns dadurch veranlasst, dass wir bei dem ersten Experiment, mit hermetischem Verschluss des Albumins, uns überzeugt hatten, dass ohne Einwirkung des Wassers der Austritt des Embryo's aus seinem Schlauche ungemein schwer ist. Zugleich glaubten wir die Embryonen auf diese Weise noch am meisten in diejenigen Verhältnisse zu versetzen, denen sie im Verdauungsapparate ausgesetzt sind [1]), indem der Schlauch des Embryo's durch den allmählichen Zutritt des Wassers [2]) leichter zum Platzen gebracht wird und der austretende Embryo in dem ihm gebotenen Eiweiss die Möglichkeit einer weiteren Entwickelung findet. Dieses Experiment scheiterte jedoch daran, dass das Albumin, wiewol im Ganzen nur wenig Wasser zwischen den eng aneinander schliessenden, mattgeschliffenen Gläsern durchtreten konnte, dennoch bald zu einer feinkörnigen trüben Masse coagulirte und dadurch die fernere directe Beobachtung der Embryonen unmöglich machte.

Als es uns auf keinem der bisher erwähnten Wege directer Beobachtung gelang, die weitere Entwickelung des Embryo's zum ausgebildeten Scolex zu verfolgen, sahen wir uns genöthigt einen neuen Weg der Untersuchung einzuschlagen. Wir nahmen unsere Zuflucht zur Operation, wobei aber freilich die Möglichkeit einer directen Beobachtung in den meisten Fällen nicht mehr geboten war.

Unsere bisherigen Beobachtungen hatten auf's Unzweifelhafteste dargethan, dass die aus dem Ei geschlüpften Embryonen des *Bothriocephalus latus* wirklich eine active Wanderung vermittelst ihrer Cilienbewegung eingehen. Zugleich haben wir durch directe Beob-

---

[1]) Der Versuch, bei diesem Experimente zugleich auch den Magensaft anzuwenden, wollte uns hier nicht wie bei den später zu erwähnenden Versuchen der künstlichen Verdauung gelingen. Es sei mir erlaubt, hier auch eines von dem Hrn. Prof. Pelican freundlichst mir mitgetheilten Versuches zu erwähnen. Er führte nämlich die Eier vom breiten Bandwurm vermittelst einer Cautschouk-Röhre mit Albumin durch eine Magenfistel in den Magen eines Hundes ein. Leider lieferte aber dieser interessante Versuch nur ein negatives Resultat. Wir rathen denen, die Gelegenheit haben sollten dieses Experiment zu wiederholen, anstatt der Eier bereits ausgeschlüpfte *Bothriocephalus*-Embryonen auf dieselbe Weise in den Magen zu übertragen.

[2]) Zwischen den mattgeschliffenen Randflächen der Gläser.

achtung bewiesen, dass nicht allein die activ wandernden *Taenia*-Embryonen, sondern auch diejenigen des *Bothriocephalus latus* mit 6 Häkchen bewaffnet sind. Diese anatomische Aehnlichkeit zwischen den Embryonen von *Taenia* und *Bothriocephalus* musste a priori den Gedanken erwecken, dass auch in physiologischer Beziehung, in ihrer Lebensweise und namentlich in der activen Wanderung vermittelst der Häkchen eine Analogie zwischen beiden bestehen dürfte. Um so mehr fühlten wir uns zu dieser Annahme berechtigt, als bei den *Bothriocephalus*-Embryonen schon in der letzten Zeit des Eilebens eine active Bewegung vermittelst der Häkchen stattfindet, die gerade um die Zeit ihres Ausschlüpfens aus der Eikapsel und beim Eintritt in's Wasser am lebhaftesten ist, während wir bei den *Taenia*-Embryonen (wir meinen hier nur *T. solium*)[1]) nie, weder so lange sie noch in ihrer Kapsel stecken, noch nachdem sie durch Quetschen aus derselben in's Wasser getreten sind, auch nur irgend eine leise Andeutung von Häkchenbewegung entdecken konnten. Und gerade der activen Wanderung der *T. solium* verdanken wir das Vorkommen des *Cysticercus cellulosae* im Gehirn, in unserem Auge, in der Leber, unter der Haut und in dem ganzen Muskelsystem.

Alle diese Thatsachen, so wie die bereits in der Einleitung von uns citirten Worte Küchenmeister's[2]) — «alle *Cestoden*, deren Embryonen Häkchen an sich tragen, müssen eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen» — veranlassten uns dazu, die Embryonen auf operativem Wege in die oben erwähnten Organe einzuführen, in denen von der *Taenia solium* der *Cysticercus cellulosae* etc. vorkommt.

Der Zweck dieser Experimente war ein dreifacher:

1) Directe Beweisführung für oder gegen die durch unsere bisherigen Beobachtungen zweifelhaft gewordene Ansicht Küchenmeister's in Betreff der Wanderungen aller bewaffneten *Cestoden*-Embryonen durch verschiedene Thierkörper und Organe.

2) Beantwortung der von van Beneden und P. Gervais hinsichtlich der *Bothriocephalen* überhaupt aufgestellten Frage[3]) in Betreff ihrer Encystirung, und endlich

3) wollten wir durch Einführung der Embryonen in jene Organe die Gelegenheit gewinnen, ihre Entwickelung zum Scolex zu beobachten, da wir, zufolge der so bestimmt von Küchenmeister ausgesprochenen Wanderung, wenigstens die Möglichkeit einer weiteren Entwickelung der künstlich in diese Organe eingeführten Embryonen des breiten Bandwurms[4]) annehmen mussten. Zugleich konnten wir hoffen, in diesen Organen, im

---

[1]) Denn keineswegs kann dies auf alle *Taenia*-Embryonen Bezug haben, da wir bei der *Taenia ratti*, wie später erwähnt werden soll, Gelegenheit hatten, uns nicht weniger als bei den *Bothriocephalus*-Embryonen von den lebhaftesten Bewegungen der in einem unbewimperten Schlauche steckenden Embryonen zu überzeugen. Von einer activen Wanderung jedoch in dem Sinne wie bei den bewimperten Embryonen des breiten Bandwurms kann bei denen der *Taenien* wegen des Cilienmangels nicht die Rede sein.

[2]) Worte, die er mit der grössten Bestimmtheit und vollster Ueberzeugung ausspricht.

[3]) Sie lautet l. c. p. 236 folgendermaassen: «ne pourrait on pas conclure, que les *Cestoides bothriocéphalés* ne s'enkystent pas?»

[4]) In der Weise etwa, wie sich die *Taenia*-Embryonen nach ihrer Einwanderung in verschiedenen Organen zu den Scolices, den sog. *Cysticercus*-Formen ausbilden.

Gehirn, Auge u. s. w., die eingeführten Embryonen leichter als im Darm aufzufinden und uns somit sicherer als im letzteren von ihrem ferneren Schicksale zu unterrichten.

Ausserdem beabsichtigten wir durch diese Experimente auf blutigem Wege noch die Beantwortung der besonders den Psychiater und Ophthalmologen interessirenden Frage, ob sich nämlich der Embryo des *Bothriocephalus latus* gleich dem der *Taenia solium* u. a. im Gehirne und Auge entwickele, und welche pathologischen Erscheinungen er alsdann hervorzurufen im Stande sei?

Ein besonderes Interesse hatten die von uns am Nervensystem angestellten Experimente, da wir im Gehirn der an Melancholie und Amentia Verstorbenen selbst Gelegenheit gehabt haben, den *Cysticercus cellulosae*, besonders in den grossen Hemisphären, nachzuweisen und seine Beziehungen zu dem centralen Nervensystem, als dem geeigneten Boden zum Wachsen und zur Entwickelung dieses häufigsten Gehirnbewohners, näher kennen zu lernen.

In gleicher Weise war es, ganz abgesehen von dem ophthalmologischen Interesse, für unsere Forschungen wichtig, die Embryonen durch die Operation in's Auge der Säugethiere einzuführen, da wir im Falle einer erfolgenden Entwickelung des *Bothriocephalus*-Embryo's zum Scolex Gelegenheit haben konnten, dieselbe, gleich wie bei dem *Cysticercus cellulosae*, wenn auch nicht mit dem Microscop, so doch mit dem Ophthalmoscop in ihren verschiedenen Phasen direct zu verfolgen.

Ebenso hofften wir, beim Einführen der Embryonen unter die Haut, dieselben nach Art der Finnen unter dem Tastorgane sich entwickeln zu sehen, falls die Voraussetzung Küchenmeister's in Betreff einer nothwendigen Wanderung aller sechshakigen Embryonen eine richtige wäre.

Andere Organe, die uns jedoch keine gleichzeitige Beobachtung der in dieselben eingeführten Embryonen gestatteten, blieben nicht unbeachtet, sobald in ihnen *Entozoen* (*Cysticercus*) überhaupt nachgewiesen worden waren. Dem entsprechend, führten wir die Embryonen des breiten Bandwurms auch in das Gefässsystem und in die Bauchhöhle (die Lebergegend und das Peritonaeum) der Wirbelthiere ein. Gehen wir nun näher auf die einzelnen von uns bei verschiedenen Thieren (Mammalien und Reptilien) angestellten Versuchsreihen ein. Zunächst wollen wir schildern, welche Resultate wir durch die Experimente am Gehirn der Hunde und Kaninchen gewonnen haben.

Erste Versuchsreihe: Einführung der Bothriocephalus-Embryonen in das Gehirn.

a) Versuche an Hunden.

Das einzige Mittel, um zum Gehirn oder wenigstens zur weichen Hirnhaut des Hundes zu gelangen, ist die Trepanation des Schädels, eine bekanntlich tief in die Organisation eingreifende und somit das Leben des Versuchsthieres sehr in Gefahr bringende Operation. Deshalb erachteten wir es für rathsamer, uns des sicheren Erfolges wegen mit

dem sehr gewandten und erfahrenen Chirurgen Roschnef, Professor an dem Veterinär-Institut zu St. Petersburg, zu verbinden, der die Freundlichkeit hatte das Versuchsthier zu trepaniren, während wir die Embryonen, deren Leben vermittelst des Microscopes vorher constatirt worden war, mit den Eiern vom *Bothriocephalus latus* durch die gebildete Trepanöffnung des Schädels in das Gehirn oder wenigstens auf dessen zarte Hirnhaut brachten.

Die ersten Versuche, die wir bei zwei grösseren Hunden anstellten, blieben, wiewol es uns gelungen war die Embryonen nach Wunsch einzuführen, insofern erfolglos, als dieselben durch den bald erfolgten Tod der Versuchsthiere sich nicht weiter entwickeln konnten. Der zuerst operirte, grössere Hund crepirte schon am 6. Tage nach der Operation an den Folgen einer starken Entzündung des Gehirn's und seiner Häute mit gleichzeitiger Eiteransammlung und Erweichung in der grauen Hirnsubstanz. Der kleinere, später operirte Hund [1]) ging noch an demselben Tage nach der Operation, wol in Folge der starken Hämorrhagie, die während derselben statt gefunden hatte, zu Grunde. Auf's schönste gelangen dafür dem Operateur Roschnef die Trepanation und mir das Einführen der Embryonen in das Gehirn bei einem kleinen, untersetzten, einjährigen Hunde, bei dem nach der Operation, die fast ganz ohne Blutverlust vor sich ging, kaum ein krankhaftes Hirnsymptom zu bemerken war. Es zeigten sich bei diesem Thier im Laufe von etwa 5 Monaten, während welcher wir dasselbe beobachteten, keine Erscheinungen, die auf eine Entwickelung von *Bothriocephalus*-Scolices hätten hindeuten können, weshalb wir, zum Zwecke genauer Untersuchung des Gehirns auf die eingeführten Embryonen, am 30. August den Hund durch Strychnin vergifteten. Die Section des Gehirns ergab Folgendes: an der Stelle der Trepanöffnung war die harte Hirnhaut gegen die feine neugebildete Knochenlamelle, die die Schädelöffnung schloss, trichterförmig eingezogen und innig mit ihr verwachsen. Die weiche Hirnhaut zeigte sich beim ersten Anblick ganz normal, beim Abheben derselben von den Hirnwindungen, so wie bei genauerer Untersuchung mit der Loupe und dem Microscope konnten wir auf derselben sehr viele Eikapseln entdecken, die zum Theil ganz leer waren, zum Theil mit kleinen Kügelchen erfüllt erschienen [2]). Nirgends jedoch wollte es uns selbst beim eifrigsten Nachforschen gelingen, Embryonalgebilde oder deren Veränderungen, sei es in den aufgefundenen Eikapseln, oder ausserhalb derselben nachzuweisen. Dasselbe, was wir von der Oberfläche des Gehirns und dessen weicher Gefässhaut berichtet haben, gilt in Betreff der Embryogebilde auch von der Gehirnsubstanz, in der wir keine Zeichen einer ausgesprochenen Erweichung fanden, wie wir sie später beim Kaninchen antrafen. Als einen zum Sectionsbefunde desselben Gehirns gehörigen, jedoch auf ein später zu erwähnendes, zu demselben Zwecke am Auge angestelltes Experiment zu beziehenden Umstand erwähnen wir hier noch, dass der Sehhügel und der

[1]) Es war dasselbe Thier, dem wir schon früher die Embryonen des *Bothriocephalus latus* in das Auge eingeführt hatten, das aber, wie wir später sehen werden, bereits exstirpirt und untersucht worden war.

[2]) Ausserdem trafen wir zwischen den Eikapseln mehrere vegetabilische Reste und andere Concremente an, die zufällig mit den Embryonen hineingerathen waren.

Sehnerv des rechten, vor 2 Monaten exstirpirten Auges eine hochgradige Atrophie zeigte, die besonders stark bei Vergleichung derselben normalen Theile der linken Hirnhälfte hervortrat[1]).

Das Ergebniss dieser Untersuchung des Gehirns überzeugte uns davon, dass das Einführen der Eier und somit auch der Embryonen in das Gehirn uns vollkommen gelungen war, und halten wir uns deshalb zu dem Schlusse berechtigt, dass im Gehirn (wenigstens der Hunde) die Bedingungen, unter welchen sich die *Cysticercen* weiter ausbilden und fortleben, für den Embryo des *Bothriocephalus latus* zu dessen weiterer Entwickelung zum Scolex nicht genügen.

Der in Rede stehende Hund hatte für uns ausserdem noch ein besonderes Interesse als Bruder eines andern, später zu erwähnenden, sehr jungen Hundes, den wir mit Stücken vom *Bothriocephalus latus* gefüttert hatten. Letzterer zeigte nämlich, wie wir sehen werden, 4 Monate nach der Fütterung mit den Proglottiden des breiten Bandwurms im Darm 7 Exemplare desselben in den verschiedensten Entwickelungsphasen. Es musste uns nun sehr darum zu thun sein, gerade an dem Bruder dieses Versuchshundes, der nicht mit dem Bandwurm gefüttert und zugleich unter denselben Verhältnissen aufgezogen worden, ja sogar ein ganzes Jahr älter war, den directen Beweis zu liefern, dass jene 7 Exemplare des *Bothriocephalus latus* einzig und allein in Folge der Fütterung sich entwickelt hatten[2]). Die Section des Darms bestätigte vollkommen unsere Voraussetzung. Eine sehr genaue Untersuchung des ganzen Verdauungscanales liess auch nicht ein einziges Exemplar des breiten Bandwurms entdecken. Wir fanden nur die beim Hunde constant vorkommende *Taenia cucumerina* und einige Exemplare der *Ascaris marginata*.

Wenngleich dieses am Gehirn eines carnivoren Thieres angestellte Experiment als Beweis dafür genügte, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus* im Gehirn der Säugethiere nicht zum Scolex sich ausbilden, so schien es uns doch wünschenswerth, denselben Beweis als weitere Bestätigung an einem herbivoren Thier derselben Classe zu liefern.

b) Versuche am Kaninchen.

Wir wählten dazu ein junges, 2 Monate altes Individuum. Das Eröffnen des Schädels, um die Embryonen in's Gehirn einzuführen, wurde, da wir es mit einem sehr zarten Thiere zu thun hatten und uns schon beim Hunde überzeugen konnten, wie leicht der Ausgang einer Trepanation ein ungünstiger sein kann, modificirt. Auf den freundlichen Rath des Akademikers v. Baer hoben wir nämlich am 29. April mit dem Messer erst die äussere Knochenplatte des noch zarten Schädels an einer begrenzten Stelle ab und bahnten uns

[1]) Wir unterlassen hier die Schilderung dessen, was wir bei der microscopischen Untersuchung dieses in neuropathologischer Hinsicht sehr wichtigen Processes einer regressiven Nervenmetamorphose gefunden.

[2]) Hiebei müssen wir bemerken, dass wir gerade den Darm des Hundes wol am zahlreichsten auf *Entozoen* untersucht, niemals aber in demselben, wie Linné's Schule für Schweden aussagte, den *Bothriocephalus latus* gefunden haben, es sei denn, dass wir das Thier zuvor mit den Eiern oder Embryonen dieses Bandwurms gefüttert hatten.

alsdann auf dieselbe Weise durch die ganze Dicke des Schädels einen Weg zum Gehirn. Die Blutung war auch diesmal nicht bedeutend und nur oberflächlich. Alsdann führten wir durch die kleine Schädelöffnung vermittelst einer feinen Spritze Embryonen und reife Eier des *Bothriocephalus latus* in die Schädelhöhle bis zum Gehirn ein.

Die unwillkürlichen Bewegungen des Thieres um seine Längsaxe[1]), die sich einen Tag nach der Operation einstellten, konnten wir nur dem in Folge der Einspritzung plötzlich eingetretenen Hirndrucke zuschreiben, so überraschend sie uns anfangs auch erschienen und so sehr sie auch an die durch den *Coenurus cerebralis* im Gehirn der Schafe erzeugte sogenannte Drehkrankheit erinnerten[2]). Zu dieser Annahme glaubten wir uns besonders dadurch berechtigt, dass die Drehbewegungen bis zum 12. Mai allmählich, in Folge der Gewöhnung des Gehirns an den Druck, ganz schwanden, in welcher Zeit auch die injicirte Flüssigkeit langsam resorbirt worden war.

Seitdem befand sich das Versuchsthier über $2\frac{1}{2}$ Monate, wie es schien, ganz wohl, als es eines Morgens, zugleich mit einem andern, auch der *Entozoen* wegen operirten Kaninchen, todt gefunden wurde.

Bei der Section erwies es sich aus dem Blutaustritt am Kopfe[3]), dass unser Kaninchen durch eine äussere Verletzung umgekommen war. Die Eröffnung des Schädels bot folgendes Resultat dar:

Zwischen der harten und der weichen Hirnhaut, innig mit letzterer verwachsen, befand sich eine scharfbegrenzte Geschwulst von der Grösse einer starken Bohne. Sie liess sich ziemlich weich anfühlen, war schwach gewölbt, mehr flach, mit abgerundeten, erhabenen, stellenweise mehr hervorragenden Rändern. Die Farbe derselben war nicht überall dieselbe: grösstentheils hatte sie das Aussehen der grauen Hirnsubstanz, stellenweise jedoch, und besonders in ihrem hintern Theil, erschien sie ganz weiss, ähnlich der weissen Hirnsubstanz. Mit den Windungen der grossen Hemisphäre des Gehirns war die Geschwulst, wenn auch die weiche Hirnhaut zwischen ihnen lag, doch innig verwachsen, ja so sehr verschmolzen, dass eine Trennung derselben unmöglich war. Der Inhalt dieser Geschwulst bestand aus einer milchigen, sehr zähen, dickflüssigen Masse, die bei genauer microscopischer Untersuchung sehr zahlreiche, helle, rundliche Zellen von ungleicher Grösse zeigte, welche bei Einwirkung von Essigsäure nur einen Kern und nicht wie bei den Eiterkörperchen mehrere Nucleoli hervortreten liessen. Hie und da begegneten wir zugleich sehr grossen, elliptischen, scharf contourirten Zellen (Mutterzellen), die mit mehreren kleineren

---

1) Sie erfolgten nach der gesunden, nicht operirten Seite des Thieres hin.

2) Das Thier hatte nämlich das Bestreben, sich stets nach einer und derselben Richtung hin fortzubewegen, selbst wenn ihm verschiedene Gegenstände (wie z. B. die Wand u. dgl.) im Wege standen. Die grösste Aehnlichkeit hatten diese Bewegungen mit denen, die wir beim Verletzen des verlängerten Markes am Boden des vierten Ventrikels (der vierten Hirnhöhle) eintreten sahen. Eine andere gleichzeitige Erscheinung nach der Operation war eine so grosse Mattigkeit, dass das Thier sich kaum fortbewegen konnte und stets strauchelte. Diese Schwäche und Unsicherheit in den Bewegungen, die wir 14 Tage hindurch beobachten konnten, gab sich endlich ganz.

3) Und zwar zwischen der Haut und der *galea aponeurotica*.

Zellen (Tochterzellen) erfüllt waren, durch deren Bildungsprocess wir uns sehr wol den enormen Zellenreichthum der Geschwulst erklären konnten. In dem dunklern Theile derselben traten an die Stelle dieser Zellen Körper auf, die mit den sog. «corps granuleux» bei Erweichung des centralen Nervensystems die grösste Aehnlichkeit hatten.

In dieser emulsivartigen Masse entdeckten wir höckerige, glasartige, matt durchschimmernde Körper, die in derselben gleichsam schwammen und die unsere vollste Aufmerksamkeit auf sich lenkten, indem sie uns lebhaft an die in ihren Cysten untergegangenen *Entozoen* erinnerten[1]). Bei fernerer Untersuchung dieser fraglichen Körper vermittelst des Microscops erwies es sich jedoch, dass sie aus zahlreich zusammengeballten Eikapseln bestanden, die noch von den eingeführten Embryonen zurückgeblieben waren.

Die Gehirnsubstanz der Hemisphäre selbst zeigte unter der Geschwulst überall eine hochgradige fettige Degeneration (Gehirnerweichung) sowol der weissen als namentlich auch der grauen Substanz. Nirgends war es möglich, sei es in der erweichten Gehirnsubstanz, oder in der weichen, dünnwandigen Geschwulst, eine Spur der *Bothriocephalus*-Embryonen oder ihrer weiteren Entwickelungsstufen zu ermitteln.

Dieses am Gehirn des Kaninchens gewonnene negative Resultat, das im Wesentlichen mit dem beim Hunde erhaltenen übereinstimmt, unterscheidet sich von letzterem dadurch, dass 1) die eingeführten Embryonen mit ihren Eischalen in einer weichen cystenartigen Geschwulst gleichsam eingekapselt waren, und dass 2) die Hirnsubstanz, wol in Folge des Druckes von Seiten dieser Geschwulst, erweicht erschien.

Wir begrüssen dieses negative Resultat, das uns die Experimente am Gehirn der Säugethiere lieferten, mit desto grösserer Freude, als es — zur Beruhigung derjenigen Patienten, ja aller derjenigen Völker, die am *Bothriocephalus latus* leiden (wie der Küstenbewohner der baltischen Gewässer, ferner der Russen, Polen, Finnländer und Schweizer) — ein schlagender directer Beweis dafür ist, dass dieser Parasit nicht wie die *Cysticercen* der *Taenien* auch im Gehirn sich entwickeln und unter Umständen sogar Geisteskrankheiten (wie Amentia primitiva) erzeugen kann!

Zweite Versuchsreihe: Einführen der Bothriocephalus-Embryonen in's Auge.

Das Auge, dieser Spiegel der Seele und des Körpers, kann auch in Betreff der *Entozoen* als Spiegel dienen, indem wir in demselben die Entwickelung und das Leben fast aller *Helminthen*-Scolices, ausser den *Acanthocephalen*, direct zu beobachten Gelegenheit haben.

Dieses allgemeine Vorkommen der meisten *Entozoen*-Formen im Auge spricht dafür, dass dieses Organ einen besonders geeigneten Boden für die Entwickelung der Parasiten

[1]) Wie wir sie sowol in Betreff der ***Acanthocephalen*** und ***Nematoden***, als auch selbst der ***Bothriocephalus***-Scolices und des ***Cysticercus cellulosae*** in den Organen der Bauch- und Kopfhöhle bei den verschiedensten Thieren, und besonders bei den Fischen, so wie beim Menschen angetroffen haben.

*

überhaupt darbietet. Besonders günstig mussten zur Scolexbildung des *Bothriocephalus*-Embryo's das Augenwasser und der Glaskörper erscheinen, da er in denselben Verhältnisse antrifft, die sich am meisten denjenigen seines bisherigen Wasserlebens nähern. Ferner finden die Embryonen in diesen Medien zu ihrem Fortleben und ihrer weiteren Entwickelung ausser dem Augenwasser, welches das Platzen des Embryonalschlauches begünstigt, noch die sie ernährenden Stoffe. Deshalb mussten wir uns von den Experimenten an diesem Organe noch die meisten Erfolge versprechen, indem wir mit Küchenmeister eine Wanderung, wenn auch nicht durch verschiedene Thierkörper, so doch wenigstens durch einige Organe, wie z. B. und besonders das Auge, als möglich voraussetzten.

Zu Objecten für diese Experimente nahmen wir Hunde, Kaninchen und Katzen. Es wurde, um die Embryonen des *Bothriocephalus latus* in das Auge dieser Thiere einzuführen, wie bei der Staaroperation verfahren, d. h. eine Oeffnung entweder in der Sclerotica oder in der Cornea gemacht, und durch diese wurden vermittelst einer feinen Spritze oder eines Daniel'schen Löffels die Embryonen oder die bereits reifen Eier in den Glaskörper und die vordere Augenkammer eingeführt[1]). Auch hier haben wir es, gleich wie bei den Experimenten am Gehirn, nicht unterlassen, vor dem Einführen der Embryonen uns erst mit dem Microscope von deren lebhaften Bewegungen zu überzeugen. Die Ergebnisse dieser Experimente waren in Kürze folgende:

a) Versuch am Kaninchen.

Bei dem Versuchsthier dieser Art wurden auf die oben angeführte Weise die Embryonen am 17. März in beide Augen eingeführt. Die Augen zeigten nach der Operation keine Zeichen einer merklichen Entzündung. Die Untersuchung beider Augen, die vermittelst des Ophthalmoscops von meinem werthen Collegen, Dr. Olschewsky, wiederholt angestellt wurde, ergab stets nur ein negatives Resultat.

Die Section, die wir deshalb schon am 14. April machten, bestätigte auch im Wesentlichen das durch's Ophthalmoscop bisher gewonnene negative Resultat. Wir fanden nämlich, ausser den Folgen der stattgehabten Operation[2]), nur noch die Reste der eingeführten Embryonen und die dabei gleichzeitig hineingelangten Gehäuse von *Naviculen* und *Bacillarien*. Als Rudera der eingeschrumpften Embryonalschläuche sehen wir zwei sehr gefaltete, deutlich contourirte, schlauchartige Häute an, die wir im Auge fanden.

Dieser Sectionsbefund überzeugte uns: 1) dass uns das Einführen der Embryonen in's Auge ebenso gut wie in das Gehirn gelungen war, und 2) dass die eingeführten Embryonen vom *Bothriocephalus latus* im Auge absterben und nicht wie die *Taenia*-Embryonen sich zu *Cysticercen* weiter ausbilden.

---

[1]) Bei diesen Operationen wurde mir von Seiten gewandter Augenoperateure, namentlich des leider zu früh verstorbenen, vielversprechenden Dr. Olschewsky und meines sehr werthen Collegen Neljubin, ein freundlicher Beistand zu Theil, wofür ich mich den genannten Herren zu grossem Danke verpflichtet fühle.

[2]) An der hintern Fläche der Linsenkapsel war eine Trübung zu sehen, zu der von der Netzhaut aus zwei convergirende, sehr feine Bogenlinien verliefen.

b) Versuch an der Katze.

Bei diesem Thiere stellte sich, nachdem die Embryonen glücklich eingeführt worden waren, in Folge der Operation eine starke Entzündung beider Augen ein, so dass nach deren Beseitigung das Sehvermögen sehr gelitten hatte. In Folge einer Trübung der durchsichtigen Hornhaut (cornea) der Augen konnte die Untersuchung mit dem Ophthalmoscop nicht nach Wunsch angestellt werden. Anstatt dessen interessirte uns sehr die Entwickelung einer gestielten, stecknadelkopfgrossen Geschwulst[1]), die auf der Bindehaut der undurchsichtigen Hornhaut (sclerotica) des einen Auges aufsass. Zu unserem grössten Leidwesen konnten wir uns aber von der Natur dieser gestielten fraglichen Geschwulst nicht überzeugen, da das Thier plötzlich verschwand[2]). Das Ergebniss dieses Experimentes blieb demnach ein zweifelhaftes.

c) Versuch am Hunde.

Dem schon früher[3]) erwähnten Versuchsthiere dieser Art wurden am 22. März die *Bothriocephalus*-Embryonen auf die oben erwähnte Weise in die Augen eingeführt. Der Hund überstand diese Operation gleich der ersten ebenso gut wie das Kaninchen, ohne alle krankhaften Symptome. Längere Zeit hindurch angestellte Untersuchungen der Augen vermittelst des Ophthalmoscops liessen in denselben nichts entdecken, was auf die Gegenwart von *Entozoen* hätte hindeuten können.

Die über $4\frac{1}{2}$ Monate nach der Operation am 22. Juli angestellte Section des einen Auges war für uns insofern von Interesse, als beim Eröffnen desselben durch die Spalte der undurchsichtigen Hornhaut ein linsengrosser, unregelmässiger Körper hervortrat. Er besass die Farbe des Glaskörpers und die Consistenz der Linse (an deren Peripherie). Das Microscop aber zeigte, dass dieser fragliche Körper die Structur weder der Linse, noch des Glaskörpers des Auges hatte. Noch viel weniger konnten wir an demselben die Organisation eines Scolex entdecken. Dasselbe gilt auch von einem andern, nicht ganz runden, stecknadelkopfgrossen, hellgelben Körper, dessen Begrenzung nicht scharf ausgesprochen war. Wir trafen ihn im dunklen Felde der Uvea, mehr am Saume derselben an. Von dem Sehnerven und Sehhügel dieses zuerst untersuchten Auges, das fast 2 Monate vor dem Tode des Thieres exstirpirt worden war, ist in Betreff ihrer Atrophie bereits früher die Rede gewesen. Das andere, nach dem Tode des Thieres zuletzt untersuchte Auge zeigte nichts, was erwähnt zu werden verdiente.

Es führten uns demnach auch die Experimente an den Augen verschiedener Säuge-

---

[1]) Sie erinnerte ihrer äussern Form nach wol zum Theil an die später genauer zu erwähnenden *Bothriocephalus*-Cysten, die ebenfalls gestielt erscheinen, nur mit dem grossen Unterschiede, dass die Cystenhaut der letzteren so fein ist, dass sie das Leben und die Bewegungen des jungen Scolex sogleich erkennen lässt, was uns bei dieser fraglichen Geschwulst nicht aufgefallen war.

[2]) Unsere Absicht war es, das Versuchsthier eine längere Zeit am Leben zu erhalten, damit die Geschwulst sich noch weiter ausbilden könne.

[3]) Siehe oben die am Gehirn des Hundes angestellten Versuche.

thiere im Ganzen fast zu denselben negativen Resultaten wie diejenigen am Gehirn. Wir wandten uns deshalb einer andern Reihe von Experimenten zu, die, wiewol sie keine directe Beobachtung zulassen, dennoch in einer Hinsicht, wie wir sogleich sehen werden, von grösserer Bedeutung als die bisherigen sind, — wir meinen die

Dritte Versuchsreihe: Einführen der Bothriocephalus-Embryonen unter die Haut.

Zu diesen Versuchen dienten uns aus der Classe der warmblütigen Thiere abermals das Kaninchen und aus derjenigen der kaltblütigen besonders die *Rana temporaria*, die sich wol am besten zu solcher Art Experimenten eignet.

Bei dem letztgenannten Thiere waren wir nämlich so glücklich, an einem operirten[1]) Individuum, dem wir durch eine Hautwunde die Embryonen in das Unterhautzellgewebe eingeführt hatten, am 7. Mai, etwa einen Monat nach der Operation, über dem rechten Schulterblatt[2]) eine den *Entozoen*-Cysten sehr ähnliche Cyste aufzufinden, die ein sehr helles Gebilde einschloss.

Dieser von einer streifigen, mehrfach geschichteten Kapsel[3]) eng umschlossene Körper[4]) war ganz durchsichtig, scharf begrenzt und zeigte an einer Stelle des Saumes drei bogenförmige, parallel verlaufende Linien. Er lag, gleich den von uns auch hier zahlreich aufgefundenen, noch ganz erhaltenen Eischalen von Embryonen, eingebettet in dem Unterhautzellgewebe, unmittelbar unter der vernarbten Wunde der Haut[5]). Die Grösse dieser Cyste übertraf bei Weitem die Breite des *Bothriocephalus*-Eies; indem sie in allen ihren Durchmessern 0,0171—0,0190 Par. Dd. Z. betrug. Ein Zeichen des Lebens war bei diesem encystirten fraglichen Körper nicht nachzuweisen. Auf die Entscheidung der Frage, ob die in Rede stehende Cyste als ein encystirter, später jedoch abgestorbener Embryo des *Bothriocephalus latus* anzusehen sei, wollen wir nicht weiter eingehen, sondern hier nur hervorheben, dass wir nach dem Einführen der Embryonen nur dieses einzige Mal eine Einkapselung gefunden haben, und zwar nur eine Einkapselung dieses durchsichtigen Körpers, nie jedoch der Eier selbst oder ihrer zurückgebliebenen Kapseln, noch weniger anderer, zufälligerweise mit ihnen gleichzeitig eingeführter Körper[6]). Wie stets bisher, so

---

[1]) Die Art des Einführens unter die Haut bestand darin, dass wir entweder vermittelst einer am Ende zugespitzten Canüle die Embryonen und die reifen Eier direct einspritzten, oder aber dass wir mit einem Messer eine perforirende Hautwunde bildeten, durch welche vermittelst einer kleinen, mit einer langen Canüle versehenen Spritze die Embryonen tief unter die Haut eingeführt wurden. Nach der Operation wurde die Wunde sogleich durch eine Naht geschlossen.

[2]) Demnach der operirten Stelle entsprechend.

[3]) Sie war scharf contourirt, ganz durchsichtig, gleich der innern Kapsel der von uns vielfach beobachteten *Entozoen*-Cysten.

[4]) Nur an der Stelle, wo am eingekapselten Körper die parallelen Linien zu sehen waren, blieb zwischen ihm und der Kapsel ein sehr kleiner leerer Raum übrig.

[5]) An dieser Stelle bildete das Zellgewebe einen deutlich ausgesprochenen, zelligen, mehr granulös erscheinenden Hügel, während dasselbe sonst bei den Fröschen bekanntlich sehr wenig entwickelt ist.

[6]) Wie z. B. lebendiger niederer Thiere (*Daphnien*, *Naviculen* u. dgl.).

fanden wir auch diesmal die andern oben erwähnten Gebilde ganz frei an der Stelle, wo die Embryonen eingeführt worden waren, wieder, ohne dass dieselben als fremde Körper durch die Reaction des Organismus eingehüllt erschienen.

Ausser dieser Cyste trafen wir unter den zahlreichen Eikapseln noch Eier an, von denen eines mit grösseren Kugeln (wol Dotter?), ein anderes nur mit Dottergranulis erfüllt war und ein drittes einen bereits zum Theil ausgebildeten Embryo, jedoch noch ohne Bewegung und ohne Häkchen zeigte.

Dieses am Frosch gewonnene, positivere Ergebniss entspricht vollkommen unseren Zwecken, so dass wir die übrigen 8 Experimente, die wir bei diesen Thieren angestellt haben, hier füglich übergehen können, da sie weniger Interessantes darboten. Es liefern nämlich die Experimente an den Fröschen in überzeugenderer Weise als alle bisherigen den positiven Beweis sowol von der Möglichkeit einer erfolgreichen Transplantation der *Bothriocephalus*-Embryonen in die verschiedenen Körperorgane, insofern wir bei diesen Thieren ausser den Eiern mit dem Dotter und dem Embryo sogar eine Cyste aufgefunden haben, als auch davon, dass diese Embryonen, falls sie lebend in die verschiedenen Theile des Organismus ausser dem Darmcanal gelangen, im günstigsten Falle nur sich encystiren, nicht aber zum Scolexzustande ausbilden können.

Der Erfolg dieser Versuche am Gefühlsorgan eines kaltblütigen Wirbelthieres machte es wünschenswerth, dieselben auch auf die warmblütigen und zwar auf die Säugethiere auszudehnen. Wir beschränkten uns hier auf das Kaninchen, bei dem wir, um einen grösseren operativen Eingriff so wie das Ausfliessen der mit den Embryonen geschwängerten Flüssigkeit zu vermeiden, auch diesmal nur vermittelst der Schneide einer zugespitzten Canüle einen Schrägstich durch die Haut machten und die Embryonen unter dieselbe einspritzten. Dabei konnten wir uns sogleich beim ersten Experiment davon überzeugen, dass die ihrer Organisation nach höher stehenden Wirbelthiere, wegen ihrer grösseren Reaction während des Versuches, nicht in dem Grade wie die Amphibien zu solchen Experimenten sich eignen.

Bei der Section des fast vor zwei Monaten operirten Kaninchens[1]) fanden wir nämlich in dem Unterhautzellgewebe noch ganz dunkelrothgefärbte Extravasate (Blutergüsse), sowol hier, als auch in den unter ihm gelegenen Bauchmuskeln, wodurch das Auffinden der eingeführten Embryonen ungemein erschwert wurde und das Experiment ohne Erfolg blieb.

Reihen wir nun den an der Haut angestellten Versuchen noch diejenigen an, die wir an den serösen Häuten und zwar dem Bauchfell derselben Thiere (Kaninchen und Frosch) gemacht haben.

Unsere eigenen bisherigen Forschungen hatten uns von dem Factum überzeugt, dass nicht allein in den Schleimhäuten und dem Zellgewebe Cysten von *Nematoden* und *Cestoden*

---

[1]) Es erschien uns zu diesem Experiment die Bauchgegend am geeignetsten.

(*Taenien*) vorkommen, sondern dass, wie bereits Pallas, Goeze u. a. dargethan haben, auch der Peritonäalüberzug sowol der Bauchhöhle selbst, als auch ihrer Organe reich an verschiedenen Cysten, ja selbst an *Bothriocephalus*-Cysten ist, welche letzteren bei den *Salmonen* nachzuweisen, wir, wie unten dargethan werden soll, zuerst das Glück hatten. Wir fühlten uns deshalb besonders aufgefordert, die Embryonen des *Bothriocephalus latus* in die serösen Häute des Unterleibes der oben erwähnten warm- und kaltblütigen Thiere einzuführen.

Das operative Verfahren beim Einführen der Embryonen zu diesen in der Tiefe des Organismus gelegenen Häuten war fast ganz dasselbe wie beim Einführen derselben unter die Haut. Es war dazu nur noch nöthig, die Schicht der Bauchmuskeln und das Bauchfell selbst zu durchbohren, damit die Embryonen beim Einspritzen zugleich auf die innere Fläche und in die Höhle desselben gelangen.

Schildern wir zunächst, was wir am 12. December bei dem vor etwa $1\frac{1}{2}$ Monaten in der rechten Lungengegend auf die oben angegebene Weise operirten Frosch[1]) fanden, den wir am Morgen jenes Tages todt und stark nach hinten gekrümmt, wie beim Tetanus (Starrkrampf), antrafen.

An der rechten vorderen Extremität fanden wir unter der Haut, mit derselben eng verwachsen, zwei linsenförmige Hervorragungen von der Grösse einer kleinen Erbse und von heller Färbung. Zu diesen Geschwülsten verlief in der Haut ein stark entwickeltes Gefäss, das beiden gemeinsam war. Eine an Grösse und Färbung ähnliche Geschwulst, nur von festerer Consistenz, befand sich in der Mitte zwischen den beiden Unterkieferästen; eine andere an dem obern Liede des rechten Auges; zwei Geschwülste fanden sich an dem linken Vorderfuss, in der Gegend des Gelenkes, und endlich war ebendaselbst noch eine, gleich den vorletzten, mehr erhabene und dunklere Geschwulst zu sehen. Beim Eröffnen dieser fraglichen Geschwülste überzeugten wir uns, dass sie im Innern eine Höhle enthielten, die von einer festen Membran ausgekleidet war. Der Inhalt, der diesen Hohlraum ganz erfüllte, bestand aus einer weisslich-milchigen Flüssigkeit, die unter dem Microscope zahlreiche Zellen von verschiedener Grösse und granulösem Aussehen erkennen liess.

In dem Inhalte einer dieser Geschwülste entdeckten wir ausserdem noch zwei länglich-ovale, scharf und einfach contourirte, sehr kleine, eiähnliche Gebilde, die mit einer feinkörnigen Masse gefüllt waren, welche zum Centrum hin heller, gegen die Peripherie dagegen dunkler gefärbt erschien. Deutlich ausgesprochene Embryonen oder deren weiter entwickelte Formen haben wir weder in einer von diesen Geschwülsten, noch im Peritonaeum auffinden können, an welchem letzteren ausser der dunkel gefärbten Narbe an der operirten Stelle nichts besonderes zu bemerken war.

Vor allem muss uns bei diesem sehr reichhaltigen Sectionsbefunde die überraschende

---

[1]) Und zwar bahnten wir uns bei diesem Thier den Weg durch eine Schnittwunde, während wir es bei dem später zu erwähnenden Experiment am Kaninchen der geringeren Verletzung wegen vorzogen, mit einer Troiscartcanüle die Haut einfach zu durchbohren.

Erscheinung auffallen, dass die cystenartigen Geschwülste unter der Haut sich entwickelt hatten, wiewol wir die Embryonen in und auf das Peritonäum eingeführt hatten. Diese auffallende Erscheinung liesse sich nur durch die Annahme erklären, dass die Embryonen — falls wir überhaupt die erwähnten Geschwülste unter der Haut als durch die eingeführten Embryonen entstanden ansehen wollen — vermittelst ihrer Häkchen durch das Peritonaeum gedrungen und dabei, die dort befindlichen Gefässe verletzend, in das Blut gelangt seien, worauf sie durch den Kreislauf des Blutes zu diesen Stellen unter die Haut geführt worden seien und hier die erwähnten Geschwülste veranlasst hätten[1]). Dies anzunehmen wären wir jedoch nur dann berechtigt, wenn es uns gelungen wäre, in diesen cystenartigen Geschwülsten wirkliche Scolices oder wenigstens Embryonen vom *Bothriocephalus latus* nachzuweisen, oder aber wir müssten diese Cysten als sogenannte *Acephalocysten* ansehen[2]), die nicht befähigt sind, den Scolex jenes Binnenwurmes in sich zu entwickeln. Zu dieser Annahme von *Acephalocysten* sind wir insofern eher berechtigt, als gerade bei *Rana temporaria* in der Schleimhaut des Darmcanals und in der Leber (immer aber nur in diesen Organen und nie unter der Haut) die *Acephalocysten* von uns öfters und zugleich mit ausgebildeten encystirten *Ascariden*[3]) beobachtet worden sind.

Beim Kaninchen gilt auch für die serösen Häute Alles das, was wir oben bei Gelegenheit des Einführens der Embryonen unter die Haut dieses Thieres gesagt haben. Nur ist noch hinzuzufügen, dass wir hier beim Einführen der Embryonen zugleich auch die benachbarten Muskeln berücksichtigt haben. Wie früher erwähnt, blieb aber der Erfolg wegen des durch die Stichwunde entstandenen Extravasats unentschieden.

Demnach können wir das Resultat unsrer Experimente an den serösen Häuten dahin zusammenfassen, dass, im Falle man überhaupt eine weitere Entwickelung der in das Peritonaeum eingeführten *Bothriocephalus*-Embryonen des Menschen annehmen könne, nur eine Entwickelung zu *Acephalocysten* und zwar auch nur unter der Haut zulässig sei.

Zum Schlusse führen wir noch ein Experiment an, das wir am Gefässsystem angestellt haben.

Im Hinblick auf die Thatsache, dass bisher schon von sehr vielen Forschern die verschiedensten *Entozoen*-Arten im Blut als sogenannte *Hämatozoen* nachgewiesen worden sind, und dass der Akademiker v. Baer sogar in der Lungenarterie der Säugethiere welche entdeckt hat (*Strongylus*), kamen wir mit dem Professor Pelican überein, die Embryonen

---

[1]) Eine andere Erklärungsweise anzunehmen, wie z. B. die, dass die Embryonen vom Peritonäum aus sich direct durch die Bauchmuskeln bis zur Haut den Weg gebahnt hätten, dürfte wol gewagt erscheinen, wiewol für dieselbe noch mehr als für die obige Erklärungsweise gerade der Umstand spricht, dass die meisten Hautgeschwülste gerade in der Nähe und auf der Seite der operirten Stelle lagen.

[2]) Ueber die *Acephalocysten* gedenken wir an einem andern Orte genauer zu handeln, weshalb wir hier nur bemerken wollen, dass diese Bezeichnung, wiewol bisher üblich, doch nicht glücklich gewählt ist, da für jeden sich entwickelnden *Taenia*-Embryo ein Zeitmoment während seines Cysten-Zustandes eintritt, in welchem der bereits encystirte Embryo noch kopflos ist.

[3]) Das sind Cysten, in denen sich wirklich *Helminthen*, junge *Ascariden*, entwickeln.

und Eier des *Bothriocephalus latus* direct in die Arterien des Hundes einzuführen. Die Operation wurde am 3. März unter Mithülfe des Dr. Selin ausgeführt, der sich speciell mit Gefässinjectionen beschäftigt. Wir legten zu dem Zweck zuerst die *carotis communis* bloss, unterbanden sie, durchbohrten sie oberhalb der Ligatur vermittelst einer scharf zugespitzten Canüle und spritzten alsdann die Embryonen und Eier[1]) vom breiten Bandwurm in das erwähnte Gefäss. Nach der Operation erholte sich das Versuchsthier sehr rasch und wurde nun von uns im Laufe von $4\frac{1}{2}$ Monaten beobachtet. Während dieser ganzen Zeit haben wir nur einmal, etwa 2 Monate nach dem Einführen der Embryonen, am Kopfe des Thieres eine pathologische Erscheinung wahrnehmen können.

Es entwickelten sich nämlich an der Mundschleimhaut, den Lippen und Gaumen, so wie zum Theil an der Zunge des Thieres üppig wuchernde Excrescenzen, die an Form den spitzen Condylomen sehr ähnlich waren. Diese auffallenden, nach der Aussage des Professors der Veterinärkunde, Hrn. Roschnew, in dieser Art nur sehr selten vorkommenden Schleimhautwucherungen schwanden etwa im Verlaufe eines Monats allmählich ganz. Bei der Section konnten wir weder in der *carotis* selbst, noch in ihren Zweigen, noch auch in den Organen, die sie mit Blut speisen, Veränderungen entdecken, die etwa auf die Gegenwart von Embryonen oder ihren Resten hätten hindeuten können[2]). Wir müssen hiebei jedoch gestehen, dass der Nachweis von Embryonen im Gefässsystem eine sehr schwierige Aufgabe ist, indem sie in demselben eben so leicht wie im Darmcanal der Beobachtung entgehen können.

Alle bisher geschilderten, am Gehirn, Auge, Peritonäum, Gefäss-, Haut- und Muskelsystem verschiedener Thiere angestellten Experimente dienen, abgesehen von dem pathologischen Interesse, das sie darbieten, noch als directer Beweis dafür, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus* sich nicht wie diejenigen der übrigen *Cestoden*[3]) überhaupt, und insbesondere der *Taenien*, in den obenerwähnten Organen des Körpers zum Scolexzustande weiter entwickeln können. Sie hüllen sich höchstens in eine Cystenhaut ein, um in derselben zu verirden oder zu verkreiden, oder aber sind im günstigsten Falle nur im Stande zu *Acephalocysten* sich auszubilden. Damit ist aber freilich die active Wanderung der Embryonen des *Bothriocephalus latus* im thierischen Organismus, d. i. in dessen Organen, wenn auch

---

[1]) In allen denjenigen Fällen, in welchen wir zugleich mit den Embryonen auch Eier einführten, wählten wir selbstverständlich immer nur solche Eier, in denen die Embryonen schon ganz entwickelt waren.

[2]) Ausserdem fanden wir im Blut mehrere den Epithelialzellen ähnliche Gebilde, die wol nur auf das die Gefässe auskleidende Epithel und nicht auf etwa zurückgebliebene Reste der eingeführten Embryonen zu beziehen sind. Zu beiden Seiten des zurückgebliebenen Ligaturfadens trafen wir zwei röthliche Pfröpfe an, die aus einer amorphen Masse, vermuthlich aus verändertem Blut, bestanden. In den einzelnen Zweigen der operirten *carotis communis* konnten wir nichts Pathologisches nachweisen, was etwa auf die Gegenwart von *Entozoen* hätte hinweisen können. In gleicher Weise fanden wir keine pathologischen Veränderungen in allen denjenigen Organen, die durch die operirte *carotis* mit arteriellem Blute versorgt werden; nur erschien die harte Hirnhaut auf der entsprechenden Seite blutreicher, und das entsprechende Adergeflecht (*plexus choroideus*) zeigte in seinem Gewebe stärker hervortretende Gefässe.

[3]) Wie z. B. die *Bothriocephalen* der Fische in den Bauchorganen dieser Thiere.

nicht gerade durch verschiedene Thierkörper[1]), nicht ausgeschlossen. Zugleich sprechen die von uns gewonnenen Erfahrungen im Wesentlichen mehr für als gegen die Voraussetzung van Beneden's und P. Gervais's, dass die Embryonen der *Bothriocephalen*[2]) sich nicht encystiren. Diese Forscher verstanden nämlich darunter nicht ein Encystiren in dem Sinne, wie wir es bei dem Experiment an der Haut, im Zellgewebe derselben, beobachtet haben, sondern haben von den *Acephalocysten* dabei ganz abstrahirt und wollen nur gesagt haben, dass diese Embryonen sich nicht zu solchen Cystenzuständen ausbilden, in welchen sich wirkliche Scolices der *Cestoden* befinden und entwickeln. So weit stimmen meine Beobachtungen vollkommen mit der Ansicht dieser Männer in Betreff des *Bothriocephalus latus* überein. Wenn sie aber das oben Gesagte von den *Bothriocephalen* überhaupt voraussetzen, so kann ich ihnen keineswegs beistimmen, da ich bei den kleineren *Salmo*-Arten, wie ich später genauer darthun werde, auf die unzweifelhafteste Weise wirklich encystirte *Bothriocephalus*-Scolices nachgewiesen habe (s. Fig. 29a und 29b).

Im vollsten Einklange mit den durch die mannigfaltigsten Experimente auf operativem Wege bisher gewonnenen Resultaten stehen die reichen, wichtigeren Ergebnisse, die wir auf einem nicht weniger schwierigen Wege, als der bisherige war, erzielt haben. Wir meinen die vielfachen Fütterungsversuche, die wir bei den verschiedensten Thieren, sowol Wasser- als namentlich auch Landbewohnern angestellt haben. Diese Versuchsreihen werden das bereits erlangte Resultat, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus*, um ihre weitere Entwickelung zum Scolex zu durchlaufen, sich in der That nicht encystiren, noch weiter bestätigen. Ferner sprechen sie, da die erwähnten Embryonen im Darm eines und desselben Thieres zum geschlechtsreifen breiten Bandwurm sich entwickeln, entschieden gegen die Behauptung Küchenmeister's, dass alle mit Häkchen versehenen Embryonen der *Cestoden* (und demnach auch die sechshakigen Embryonen des *Bothriocephalus latus*) eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen müssten und man dem zufolge im Darmcanale eines und desselben Thieres niemals(?) der ganzen Entwickelungsreihe einer *Cestoden*-Art begegnen werde.

Gehen wir nun zum directen Beweise des Gesagten auf unsere Fütterungsversuche mit den Eiern und Embryonen des *Bothriocephalus latus* näher ein.

Wir wählten zu diesem Zwecke besonders solche Thiere, bei denen man, wenigstens bisher, noch nicht mit Bestimmtheit den breiten Bandwurm hat nachweisen können. Vor allen andern Thieren mussten wir namentlich dem Hunde[3]) den Vor-

---

[1]) Wie z. B. Küchenmeister meint; s. dessen Parasiten l. c.

[2]) Wobei sie wol nur diejenigen des *Bothriocephalus latus* gemeint haben wollen, bei dessen Beschreibung sie es wenigstens aussprechen. Siehe l. c. p. 235.

[3]) Wenn v. Siebold in Braunsberg, gleichwie Linné in Schweden, beim Hunde den *Bothriocephalus latus* (als sog. *Taenia vulgaris*) gefunden haben will, so ist dies von Diesing dahin widerlegt worden, dass Ersterer den «Bothriocéphale denté» für den breiten Bandwurm genommen habe; gegen die von Linné in Schweden gemachte Beobachtung sprechen aber alle von uns deshalb zahlreich angestellten Sectionen des Hundedarms, so wie die mit den unsrigen übereinstimmenden Erfahrungen von Pallas u. a.

*

zug geben, und den Versuchen an denselben verdanken wir auch die glücklichsten Erfolge so wie die endliche Lösung der wichtigen Frage, wie dieser Parasit in den menschlichen Organismus gelange?

Nächst dem carnivoren Hunde eignen sich die Kaninchen am besten zu diesen Versuchen, insofern sie reine Herbivoren sind. Die Katze, die gleich dem Hunde grösstentheils carnivor ist, bietet, selbst wenn sie als Hausthier hier Berücksichtigung gefunden hat, nicht so viel Interesse als jene Thiere dar, indem bekanntlich Creplin[1]) bei diesem Säugethier zwei Scolices des von ihm sog. *Bothriocephalus felis* entdeckt hat, von denen es bis jetzt noch fraglich ist, zu welcher *Bothriocephalus*-Art sie gehören[2]).

Aus der Classe der Vögel benutzten wir zu diesen Fütterungen die domesticirten Arten aus den Gattungen *Anser* und *Anas*, bei denen man bisher wol nie *Bothriocephalen* gefunden hat[3]), während die wilden Gattungen der Schwimmvögel, wie z. B. *Mergus* u. a., besonders reich an ihnen sind.

Von kaltblütigen Wirbelthieren fütterten wir die *Rana temporaria* und die *Salamandra atra*.

In Betreff der Fische beschränkten wir uns auf diejenigen, die eine längere Zeit im Aquarium am Leben erhalten werden konnten. Und da gerade diese Bewohner des Wassers in ihrem erwachsenen Zustande sehr oft *Bothriocephalen* beherbergen, suchten wir uns zu den Fütterungen so kleine und junge Exemplare als möglich zu verschaffen, um desto sicherer zu sein, dass die *Bothriocephalen*, die wir nach der Fütterung fanden, wirklich in Folge derselben entstanden seien. Uns standen von den in Aquarien lebenden Fischen verschiedene *Cyprinus*- und *Gasterosteus*-Arten und ausserdem noch die *Cobitis fossilis* zu Gebote. Besonders müssen wir darauf aufmerksam machen, dass wir hinsichtlich aller zu diesen Versuchen benutzter Fischarten uns erst durch Sectionen des Verdauungsapparates an zahlreichen Individuen überzeugten, welche *Entozoen* bei ihnen in unseren Gewässern vorkommen[4]).

Ausserdem müssen wir noch hervorheben, dass wir bei allen sogleich zu erwähnenden Fütterungsversuchen über ein grosses Quantum reifer, d. i. mit lebenden Embryonen erfüllter *Bothriocephalus*-Eier[5]) und ausgeschlüpfter Embryonen zu verfügen hatten, die wir zur geeignetsten Zeit zu diesem Zwecke zu verwerthen suchten. Gehen wir nun näher auf die Resultate dieser zahlreichen Fütterungsversuche ein.

---

[1]) Siehe dessen «Observationes de Entozois». Pars 1.

[2]) Siehe hierüber das Nähere in dem historisch-critischen Theil unserer Arbeit.

[3]) Denn die im Catalog der Loder'schen Sammlung in Moskau verzeichnete *Taenia lata* kann als höchst problematisch hier um so weniger Berücksichtigung finden, als wir sie bei der Besichtigung dieser sonst kostbaren Sammlung vermissten und uns von derselben demnach auch nicht überzeugen konnten.

[4]) Die Ergebnisse dieser zahlreichen Sectionen sehr verschiedener Fische werden wir in einem Anhange zu diesem Abschnitte besonders liefern.

[5]) Diese standen uns so zahlreich zu Gebote, dass unter dem Microscope das Gesichtsfeld von den Embryonen und Eiern ganz eingenommen war.

I. Fütterung im Wasser lebender kaltblütiger Thiere mit Embryonen und reifen Eiern des Bothriocephalus latus.

1. Fütterungsversuche an Fischen.

Von den Fischen eignen sich zu Fütterungsversuchen unstreitig am meisten die gefrässigen, carnivoren *Salmonen*, da sie wegen ihres Reichthums an *Bothriocephalen*[1]) den besten Erfolg versprechen. Jedoch können wir zu diesem Zweck nur ganz junge, etwa 6 Wochen alte Lachse und Forellen benutzen, gerade in dem Entwickelungsmomente derselben, wenn sie, aus dem Ei bereits ausgeschlüpft, die anhängende Dotterblase zu ihrem Wachsthum ganz verwandt haben und der ersten Nahrung nachzugehen beginnen. Denn immer trifft man z. B. bei dem *Salmo salar* ausser dem in den *append. pyloricis* befindlichen geschlechtsreifen *Bothriocephalus proboscideus* noch in der Muskelschicht der Darmwandung *Bothriocephalus*-Scolices an, ganz abgesehen von den *Dibothrien*-Scolices, die wir mit längerem, sehr gerunzeltem, bandförmigem Anhange in dem Fettgewebe zwischen den Anhängen des *pylorus* gefunden haben. Desgleichen dürften auch von *Salmo trutta* nur ebenso junge Individuen benutzt werden, da ihr Darm bekanntlich ebenfalls sehr reich an *Bothriocephalen*[2]) ist, wenngleich auch der Scolices und der *Dibothrien* des *Salmo salar* entbehrend. Nur eine einzige bei uns vorkommende *Salmo*-Species, der *Corregonus* oder *Salmo oxyrhynchus*, dürfte sich auch im erwachsenen Zustande zur Fütterung mit den Eiern des *Bothriocephalus latus* eignen, da wir bei ihm ausser dem constant vorkommenden *Echinorhynchus angustatus* nur einige *Distomen*, niemals aber die *Bothriocephalus*-Gattung repräsentirt gefunden haben.

Die jungen Exemplare vom *Osmerus eperlanus*, die wir besonders zahlreich durch künstliche Befruchtung gewonnen haben, sind gleich dem *Coregonus albula* ihrer Kleinheit wegen weniger zu diesen Fütterungen zu empfehlen, besonders da wir schon bei den jungen, etwa einjährigen Exemplaren des letzteren die diesen beiden Gattungen gemeinsamen encystirten *Bothriocephalus*-Scolices nachgewiesen haben.

Obgleich wir nach künstlicher Befruchtung der Eier sowol dieser Winter- als auch der Sommer-Laichfische ihre Embryonen zu Tausenden hier in St. Petersburg aus den Eiern haben ausschlüpfen sehen, so war es uns leider doch nicht möglich, sie in dem stehenden Wasser des Aquarium's eine so lange Zeit am Leben zu erhalten, als die in den Darm eingeführten Eier und Embryonen des *Bothriocephalus latus* zu ihrer Ausbildung zum Scolex bedürfen. Nur in den Anstalten für künstliche Fischzucht, wie auf dem Waldaigebirge[3]), in Brüssel, Hüningen u. s. w., ist die günstige Gelegenheit geboten, solche

---

[1]) Wir wollen hier nur an den *Bothrioc. proboscideus* erinnern, der die zahlreichen *appendices pyloricae* dieser Fische erfüllt.

[2]) Wir verweisen hier absichtlich auf diese *Salmo*-Art, da man sie weder in der Synopsis Rudolphi's, noch in Diesing's Systema der *Cestoden* erwähnt findet. Die Zeichnungen, besonders vom Kopfe dieser *Cestoden*, gedenken wir in einem anderen, bald zu erscheinenden Aufsatze gelegentlich zu liefern.

[3]) In dieser Anstalt hatten wir vor 4 Jahren das Glück, durch unsere embryologischen Studien sowol zum weiteren Fortbestehen, als namentlich auch zum späteren Aufblühen der Anstalt beizutragen.

Fütterungsversuche an den *Salmonen* anzustellen, da die jungen Thiere dieser gefrässigen Fische in dem stets fliessenden Wasser sehr gut gedeihen, wie wir uns davon in der Waldaier Anstalt des Hrn. von Wraski[1]) vollkommen überzeugen konnten. Wir sahen uns deshalb veranlasst unsere Fütterungsversuche gerade auf diejenigen Fischarten zu beschränken, die wenigstens einige Wochen in den Aquarien zu leben befähigt sind und somit den in ihren Darm eingeführten Embryonen einige Zeit zu ihrer weiteren Entwickelung bieten.

a) *Versuche an Gasterosteus-Arten.*

Es standen uns hauptsächlich 3 Species dieser uns besonders interessirenden kleinen Fische zu Gebote: der *Gasterosteus pungitius*, der *G. trachurus* (*aculeatus*) und endlich der in unseren Gewässern (in der Newa) am häufigsten vorkommende *G. laevis*, welcher am meisten zur Fütterung benutzt wurde[2]).

Wiewol die grösseren Exemplare derselben im Aquarium höchstens nur einen Tag am Leben zu erhalten waren, gelang es uns dennoch die jüngeren, ein- und zweijährigen Individuen Wochen ja sogar einen Monat lang und mehr im Aquarium zu beobachten. Dadurch sahen wir uns in den Stand gesetzt, einige Ergebnisse zu gewinnen, die hier erwähnt zu werden verdienen. Bevor wir jedoch näher auf den Sectionsbefund dieser Thiere nach vorausgegangener Fütterung eingehen, erlauben wir uns einige allgemeine Bemerkungen über diejenigen *Entozoen* vorauszuschicken, die wir bei zahlreichen Zergliederungen erwachsener nicht gefütterter Exemplare dieser Fische gefunden haben.

Unsere Aufmerksamkeit fesselten besonders die in der Leber, und zwar meist in der Peripherie derselben, encystirt vorkommenden *Bothriocephalus*-Scolices (s. Fig. 24 u. 25), die wir weder von Pallas, der mit S. Leuckart die *Entozoen* des Stichlings genauer studirt hat, noch von andern Forschern erwähnt finden[3]). Diese Scolices bewegen sich sehr lebhaft und befinden sich gleich unter der serösen Haut der Leber, so dass sie sogar ein Platzen derselben verursachen und in die Bauchhöhle heraustreten können, wie wir es oftmals zu beobachten Gelegenheit gehabt haben[4]). Gerade bei diesen noch sehr jungen kleinen *Scolices gasterostei*[5]) gelang es uns, in ihrem sehr zahlreich anastomosirenden Röhrensystem

[1]) Von dieser Anstalt haben wir bereits im J. 1859 in dem Journal der St. Petersburger ökonomischen Gesellschaft, №№ 41 und 47, Berichte geliefert und in denselben die von uns und Hrn. v. Wraski gewonnenen Resultate mitgetheilt. Genaueres haben wir die Absicht nächstens in einem über die Piscicultur in Russland handelnden Aufsatze zu liefern.

[2]) Durch ihre grosse Gefrässigkeit eignet sich diese Art am meisten zu unserem Zwecke.

[3]) Die meiste Aehnlichkeit haben sie noch mit den von G. Wagener in seiner «Entwickelung der *Cestoden*» Tab. II, Fig. 139 und 140 dargestellten *Cysticercen* vom *Tetrarhynchus* des *Lophius piscatorius*.

[4]) Hier sowol als auch in der Leber des *Gadus lota*.

[5]) Am passendsten dürften wir sie wol *Dibothrium-Scolices gasterostei* und nicht, etwa wie es Creplin mit denjenigen der Katze gethan, *Bothriocephali gasterostei* bezeichnen, da man es sowol in Creplin's Fall, beim *Bothriocephalus felis*, als auch in dem unsrigen immer nur mit den Scolices von *Bothriocephalen* zu thun hat. In unserem Falle werden sie auf diese Weise am besten von den andern *Bothriocephalen* (*B. solidus*) des *Gasterosteus* unterschieden werden.

auf evidente Weise die vereinzelt stehenden, korkenzieherförmig gewundenen, sehr lebhaft nach den Seiten hin zitternd sich bewegenden Flimmerhärchen zu entdecken[1]) (s. Fig. 25).

Ausser diesen Scolices fanden wir in der Muskulatur des Unterkiefers mehrere encystirte Embryonen, in Form von ganz runden oder auch ovalen Cysten (s. Fig. 26 und 27). Die in diesen ein- oder auch zweifach geschichteten Cysten lebhaft sich bewegenden, dieselben fast ganz ausfüllenden Embryonen (Fig. 26, a u. b) zeigten sich noch nicht so weit in ihrer Entwickelung differenzirt, dass eine nähere Bestimmung der Species, der sie angehören, möglich gewesen wäre[2]).

Von den andern *Entozoen*, deren Gattungen alle in diesem so kleinen Fische repräsentirt sind, kann uns hier nur noch der *Bothriocephalus solidus* Rud. interessiren, in welchem wir so glücklich waren deutlich ausgesprochene weibliche Genitalien (s. Fig. 28) in Form eines scharfcontourirten, starkgewundenen Canales mit einer Oeffnung in der Mitte des Gliedes und seitlichen Anschwellungen zu entdecken, welche Organe den Naturforschern, wie z. B. Pallas und S. Leuckart, bisher ganz entgangen waren.

Gehen wir nun zu demjenigen über, was wir bei diesen Fischen nach ihrer Fütterung mit den Embryonen des *Bothriocephalus latus* am 8. Mai fanden.

Einer von den zuletzt gefütterten Fischen zeigte in seiner Muskulatur zwischen den Kiemen eine *Entozoen*-Cyste, umgeben von einer klaren Kapsel (Fig. 27), ferner zwei andere ähnliche Cysten, von denen die eine eine Kugel-, die andere dagegen eine sehr elliptische Form hatte (s. Fig. 26 u. 30). Die Länge der letzteren betrug 0,03535, die Breite 0,01233 P. Dd. Z.; der Durchmesser der ersteren mit der äusseren Kapsel 0,02263, derjenige der innern Kapsel dagegen 0,01131 P. Dd. Z. Bei Anwendung des Compressoriums traten die kleinen Cysten-Embryonen hervor, die noch sehr wenig organisirt waren, so dass es bei der genauesten Untersuchung ihrer Organisation nicht gelang, Saugnäpfe oder Muskulatur oder auch nur Canäle nachzuweisen. Der herausgetretene Embryo der letzten runden Cyste maass in seiner Länge 0,01012, in der Breite 0,00892 P. Dd. Z. Die Grösse des Embryo's aus der elliptischen Cyste betrug im Längendurchmesser 0,01265, im Breitendurchmesser 0,00926 P. Dd. Z.

Die Maasse der ersten *Entozoen*-Cyste geben wir hier nicht an, da wir diese ovalen Cysten mit der ganz klaren Kapsel auch bei nicht gefütterten Stichlingen angetroffen haben. Auch die runde Cyste hat für uns weniger Interesse, da wir an deren Embryo (Fig 26, a und b) einen unvollständig ausgebildeten Ring erkannten, der wol eher an einen Saugnapf der *Trematoden* als an einen der *Bothriocephalen* erinnern dürfte.

Es haben demnach die elliptischen Cysten (Fig. 30) für uns hier ein besonderes Interesse, da wir dieselben nur nach Fütterung mit den Embryonen und Eiern des *Bothrio-*

---

[1]) Wir müssen Küchenmeister's Vergleich dieser Flimmerbewegung mit einem «kurzen leuchtenden Blitz» (wenigstens bei den *Bothriocephalen*) als unpassend zurückweisen (s. dessen Parasiten p. 66). Besser ist jedenfalls R. Leuckart's Vergleich mit einem «flackernden Flämmchen».

[2]) Es schien, dass sie den *Trematoden* angehörten.

cephalus latus und zwar auch nur ein einziges Mal beim *Gasterosteus* angetroffen haben. Ja diese Cysten müssen uns um so mehr interessiren, als sie, wenigstens der Form nach, die grösste Aehnlichkeit mit den *Bothriocephalus*-Cysten haben, die wir in der Bauchhöhle von *Gadus lota* (s. Fig. 31 u. 32), wie wir später genauer sehen werden, öfters angetroffen haben. Nur ist in Betreff der Embryonen der Unterschied hervorzuheben[1]), dass wir am Embryo im *Gasterosteus* in der fein granulirten Körpersubstanz noch keine Kalkkörperchen, wie in denjenigen des *Gadus lota* (Fig. 31a), und auch noch keine Längsgefässe bemerken konnten, wie wir sie bei dem noch kleinen, jedoch schon etwas älteren Cysten-Scolex des *Bothriocephalus* der Quappe beobachtet haben (Fig. 33).

Die von uns bereits im Sommer 1859 gefütterten Stichlinge boten uns nicht weniger interessante Resultate dar. Bei einem derselben sahen wir nämlich, etwa einen Monat nach der Fütterung, beim Eröffnen der Bauchhöhle einen jungen *Bothriocephalus*-Scolex aus derselben hervortreten (Fig. 34). Er war von der Grösse einer halben Linie und unterschied sich vom *Bothriocephalus solidus*, der so oft bei den *Gasterosteus*-Arten vorkommt, insofern als er gar keine Gliederung zeigte, sondern wie die *Dibothrien*-Scolices des *Gadus lota* u. a. sehr stark gerunzelt erschien. Von den andern *Dibothrien*-Scolices des *Gasterosteus*, die wir bereits in der Leber dieser Fische kennen gelernt hatten, differirte dieser Wurm, ganz abgesehen von seinem Aufenthaltsorte in der Bauchhöhle selbst, besonders dadurch, dass er sehr stark gerunzelt war, dass ferner die Bothrien noch fehlten und dass er endlich ausser den Längscanälen keine Andeutung vom zierlichen Capillargefässnetz zeigte. Hierin steht dieser Scolex den encystirten *Bothriocephalus*-Scolices aus der Bauchhöhle des *Gadus lota* nahe, obwol wir auch die im Zickzack verlaufenden, mehr am hinteren Ende ausgeprägten Längscanäle nicht so weit wie dort zum vordern Kopfende verfolgen konnten. Ebenso wenig traten hier die Kalkkörperchen hervor, die wir in enormer Menge bei den Scolices des *Gadus lota* neben einander gehäuft sahen (Fig. 33a).

Bei einem andern, zu derselben Zeit gefütterten Stichling entdeckten wir in dem serösen Ueberzuge der Bauchhöhle, und zwar im vorderen, an die Kiemen angränzenden Theile derselben, viele runde Cysten-Embryonen. Diese waren eingeschlossen von einer runden zweifachgeschichteten Kapsel, deren innere, klare, feingestreifte Haut sehr fest war und den Embryo eng umgab; die äussere Schicht dagegen, wiewol noch dicker, erschien lockerer, weniger scharf contourirt und nicht an allen Stellen gleich stark. Diese äussere Kapsel betrug bei der Messung 0,0220, die innere, scharf contourirte dagegen 0,0120 P. Dd. Z. Jeder Versuch, den Cysten-Embryo durch Compression aus der Kapsel zu drängen, scheiterte an der Festigkeit und Dicke der innern Cystenkapsel, so dass wir die Grösse des noch wenig organisirten Embryo's, von 0,0080 P. Dd. Z., nur in der Cyste

[1]) Von den Gestaltsveränderungen der durch Druck ausgetretenen Embryonen, wie sie in der Fig. 30b und c unserer Taf. II versinnlicht sind, müssen wir hier ganz abstrahiren, da sie grösstentheils durch den Druck, der zum Bersten der Embryo-Cyste erforderlich war, bedingt sind.

selbst bestimmen konnten. Diese Embryonen so wie ihre Cystenkapseln erinnerten am meisten an die schon erwähnten runden Cysten-Embryonen, wie wir sie in der Fig. 26 dargestellt haben.

Bei dem zuletzt gefütterten Stichling erkannten wir in dem noch unentwickelten, aus ganz hellen Eikeimen bestehenden Rogen eine deutlich ausgebildete Cyste, aus welcher sich beim Druck ein gelber, feinkörniger Inhalt entleerte. Zugleich sahen wir im Mesenterium einen gelben, von einer Membran umgebenen Körper. In der Wandung des Darmes selbst trafen wir noch kleine Bälge an, die wahrscheinlich *Entozoen*-Cysten waren, aber wol kaum der *Cestoden*-Gruppe angehörten. Der nach der Fütterung am längsten am Leben gebliebene *Gasterosteus* crepirte einige Tage vor der Untersuchung[1]), so dass es uns nicht mehr möglich war, die Natur der aufgefundenen Cysten genauer zu bestimmen.

Obwol wir nun bei den Fischen nach den vielen Fütterungsversuchen mehrere interessante Resultate gewonnen haben, so müssen wir doch gestehen, dass es nicht möglich ist mit Entschiedenheit zu behaupten, dass die aufgefundenen Embryocysten und der oben beschriebene Scolex aus der Bauchhöhle in der That aus den eingeführten Embryonen und reifen Eiern des *Bothriocephalus latus* sich entwickelt hatten. Es gelang uns, ein jedes der geschilderten Ergebnisse nur ein einziges Mal nach der Fütterung zu beobachten, wiewol wir diese Experimente sehr oft wiederholt und unter den günstigsten Verhältnissen angestellt haben[2]). Es bleibt demnach die Bestätigung und weitere Bekräftigung des von uns bei den *Gasterosteus*-Arten gewonnenen Resultates — dass nämlich die Embryonen des *Bothriocephalus latus*, vom Darm aus activ in die Muskulatur oder das Peritonaeum wandernd, in diesen Organen sich encystiren und in der Bauchhöhle zum *Bothriocephalus*-Scolex sich ausbilden — ferneren Experimenten und Beobachtungen vorbehalten.

b) *Versuche an Cyprinus-Arten.*

Im Monat März, vom 21. bis zum 24., fütterten wir 4 sehr junge[3]), etwas über einen Zoll grosse Karpfen, deren Artbestimmung, wenigstens bei zweien, ihrer Kleinheit wegen uns und selbst den Gelehrten von Fach ohne Beeinträchtigung des Lebens dieser Thiere nicht gelang. Sie zeichneten sich durch eine sehr schlanke Gestalt und hell-gelblichgraue Färbung am Rücken aus, während der Bauch silberglänzend erschien. Die beiden andern jungen Fische waren, nach der Bestimmung der Hrn. v. Baer und Brandt, 2 kleine Brachsen, *Cyprinus Brama*, etwa ein Jahr alt.

---

[1]) Wir hatten es zu unserem grossen Bedauern zu spät bemerkt.

[2]) Und gerade bei diesen Fischen sollte es uns gelingen, im Darm nach der Fütterung die Embryonen in den Eikapseln aufzufinden, indem wir unter dem Microscope jeden einzelnen Theil des durchsichtigen Darmcanals so wie des Mesenteriums genau durchmusterten. Nur auf diese Weise konnten wir das Auffinden der Eier mit den Embryonen im Darm eines Fisches ermöglichen, was Eschricht nicht gelang.

[3]) Wir wählten auch unter den Karpfen, gleich wie unter den *Gasterosteus*-Arten, selbstverständlich nur ganz junge Individuen, um desto sicherer sein zu können, dass die *Bothriocephalus*-Parasiten, falls wir welche nach der Fütterung antreffen sollten, wirklich in Folge derselben sich entwickelt hatten.

Ausserdem fütterten wir zugleich mit diesen Fischen noch 2 Goldkarpfen, *Cyprinus auratus,* und einen jungen, dickleibigen, graugelben Karpfen, den Hr. v. Baer entweder für einen jungen Goldfisch, oder aber für einen jungen *Cyprinus Carassius* hielt, wie es auch mir schien. Die 3 letzteren Fische liessen sich nicht so gut als die 4 ersteren füttern, da sie die tief in die Speiseröhre eingeführten Eier mit den Embryonen zum Theil wieder ausspien und sich nicht so gefrässig wie die ersteren oder die *Gasterosteus*-Arten zeigten, welche letzteren die Eier mit den Embryonen sogar selbst auffingen und sogleich herunterschluckten. Wir müssen hier besonders hervorheben, dass sowol bei diesen verschiedenen Karpfenarten, als auch bei den *Gasterosteen* die Fütterung stets zu wiederholten Malen angestellt wurde, da wir reich an *Bothriocephalus*-Embryonen und Eiern waren und uns auf diese Weise a priori einen sichereren Erfolg versprechen zu können glaubten[1]).

Bei der Section[2]) des einen *Cyprinus Brama* fanden wir im Darmcanal zwei Embryonen, die noch in ihren Eikapseln eingeschlossen waren. Diese sowol als auch die leeren Eikapseln zeigten sich etwa 2 Wochen nach der Fütterung ganz unverändert, zum Beweise, dass die Schalen der Eier vom *Bothriocephalus latus* nicht wie die der *Taenia solium* im Magen- oder Darmsafte sich auflösen oder in einzelne Stücke und Stäbchen zerfallen[3]). An der Gallenblase dieses Fisches bemerkten wir einen hellen, weisslichgelben Körper, der aus einer granulösen Masse bestand, dabei aber nicht von einer deutlichen Kapsel umgeben war.

Die anderen, kleineren Karpfen, die in einem kleineren, eigens für sie abgegränzten Aquarium gehalten wurden, waren leider aus demselben in das benachbarte grössere Aquarium gehüpft, in dem sehr viele ungefütterte Karpfen derselben Art und von derselben Grösse lebten. Wir mussten daher nothgedrungen auf die Section dieser Karpfen Verzicht leisten, da es unmöglich war, sie unter den andern, ungefütterten Fischen, an denen das Aquarium sehr reich war, aufzufinden.

Der grössere von den Goldkarpfen, den wir vom Frühling bis zum Spätherbst isolirt in dem kleineren Aquarium aufbewahrt hatten, bot bei der Untersuchung der Organe in der Bauchhöhle nur ein negatives Resultat dar. Selbst von den bei den Karpfenarten vorkommenden sog. *Ligulen* trafen wir kein Exemplar an, weder in diesem Falle, noch bei einigen anderen ungefütterten Goldkarpfen[4]).

Dasselbe, was wir von *Cyprinus auratus* mittheilten, gilt auch von dem zugleich mit ihm gefütterten *Cobitis fossilis*, der etwa 5 Zoll lang war und aus Preussen mit einem später

---

[1]) Der grösseren Sicherheit wegen legten wir die Versuchsfische jedesmal sogleich nach der Fütterung in ein besonderes Gefäss mit reinem Wasser, um uns bestimmt überzeugen zu können, dass die Thiere die eingeführten Eier und Embryonen in der That heruntergeschluckt hatten.

[2]) Die des eingetretenen Todes wegen früher erfolgte, als es wünschenswerth war, nämlich schon am 20. Tage.

[3]) Die von uns angestellten directen Experimente in Betreff der Einwirkung des Magensaftes auf die Eier und ihre Schalen so wie auf die Embryonen selbst, sowol der *Cestoden* überhaupt, als insbesondere auch des breiten Bandwurms, werden wir später bei den Fütterungsversuchen am Hunde, namentlich an einem Thiere mit einer Magenfistel, genauer besprechen.

[4]) Auch die herbivoren Fische bestätigen die von uns

noch zu erwähnenden Molch her stammte. Das *Cobitis*-Exemplar crepirte am 7. Tage nach der Fütterung, wol in Folge einer Verletzung in der Halsgegend, die während der Fütterung geschehen war.

In Betreff unserer Versuche an den Fischen, haben wir noch derjenigen zu erwähnen, die die Frage entscheiden sollten, ob die Embryonen vom *Bothriocephalus latus* möglicherweise durch den Athmungsprocess der Fische direct in die Kiemen wandern, um sich dort zu encystiren und in die Bauchhöhle durchzubohren, oder nicht? Wir benutzten auch zu diesen Versuchen junge, sehr kleine *Cyprinus*- und *Gasterosteus*-Arten, als die geeignetsten Versuchsthiere, und hielten sie in einem kleinen Aquarium, dessen Wasser so stark sowol mit reifen und noch in Eiern enthaltenen, als auch mit schwimmenden Embryonen des *Bothriocephalus latus* geschwängert war, dass es durch dieselben trübe erschien und beim jedesmaligem Einathmen der Fische mehrere Embryonen zugleich in den Rachen und zu den Kiemen gelangen mussten.

Als Resultat sei bemerkt, dass wir in den Kiemen dieser Versuchsfische niemals Cysten von *Cestoden*[1]) nachweisen konnten. Hinsichtlich der Stichlinge ist bereits erwähnt worden, dass wir bei einem Individuum im serösen Ueberzuge der Bauchhöhle, und zwar im vorderen Theile derselben, mehrere der früher bereits genauer beschriebenen, encystirten Embryonen fanden. Wiewol der Nachweis von Cysten gerade in diesem Theile des Peritonaeums, der an die Kiemen angränzt und an dem allein wir die Cysten entdecken konnten, mehr dafür sprechen dürfte, dass die encystirten Embryonen von den Kiemen aus activ eingewandert seien, so dürfen wir doch nicht vergessen, dass die Embryonen in derselben Weise, wie sie beim Athmungsprocess zu den Kiemen gelangen, bei ihrem Durchtritt durch den Rachen auch heruntergeschluckt werden und auf diese Weise ebenso gut vom Darme aus zum Peritonaeum gelangen können[2]).

Das Schicksal der in demselben Wasser mit den Embryonen gehaltenen, ganz jungen Karpfen haben wir bereits oben angegeben. Einige Individuen derselben, die nach wenigen Tagen crepirt waren, zeigten bei der Section keine Cysten, weder in den Kiemen[3]), noch in den andern Körperorganen.

Demnach sprechen diese Versuche dafür, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus* sich nicht direct vom Wasser aus vermittelst ihrer 6 Häkchen einen Weg in die Kiemen oder die Bauchhöhle bahnen.

---

an pflanzenfressenden Säugethieren (Kaninchen u. s. w.) gemachte Beobachtung, dass die Lebensweise der Thiere und besonders die Nahrung, die sie zu sich nehmen, von sehr grossem Einfluss auf die Häufigkeit des Vorkommens von *Entozoen* sind.

[1]) Die von uns nur 2 mal hier beobachteten *Entozoen*-Cysten schienen den *Trematoden* anzugehören.

[2]) Leider ist es bei den Fischen gar nicht möglich, während des Respirirens das gleichzeitige Verschlucken von Embryonen zu verhüten, wie es z. B. bei den Reptilien der Fall ist, weshalb wir auch sofort zu den Fröschen übergingen.

[3]) Von dem Falle des *Gasterosteus* mit mehreren Cysten im Peritonaeum ist bereits früher die Rede gewesen; bei diesem Fische fanden wir zugleich in der Kieme eine runde Cyste, die aber eher einem *Trematoden*, als einem *Cestoden* anzugehören schien.

*

Diese Experimente konnten wir jedoch noch nicht für genügend ansehen, und mussten uns namentlich die Fische ihrer beschuppten Körperoberfläche wegen als zu dieser Beweisführung weniger geeignet erscheinen, weshalb wir die Versuche ausserdem noch an einigen im Wasser lebenden Insectenlarven, wie *Phryganeen*[1]), ferner an Schnecken (*Planorbis*) und endlich an Fröschen anstellten.

Alle bisherigen zahlreichen Fütterungsversuche an verschiedenen Fischen berechtigen uns zunächst nur zu folgenden Schlüssen:

1) Es sprechen die von uns gewonnenen Resultate eher gegen als für die Hypothese Goeze's, dass eine Uebertragung der *Helminthen* von einem Thiere zum andern nicht stattfinden könne. (Die Möglichkeit, den *Bothriocephalus latus* vom Menschen auf ein Thier (den Hund) zu übertragen, werden wir später besprechen).

2) Es ist selbst bei jungen Fischen sehr schwer[3]) den entschiedenen Beweis hinsichtlich der Frage zu liefern, ob die Eier oder Embryonen des *Bothriocephalus latus* bei den kaltblütigen Wasserthieren sich weiter entwickeln können, oder nicht? Nur soviel lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass

3) der breite Bandwurm sich im Darme der Fische (*Cyprinus* und *Gasterosteus*) nicht entwickelt[4]) und, falls er überhaupt bei ihnen vorkommen sollte,

4) nur in den andern Körperorganen, und zwar nur im Cysten- oder Scolexzustande anzutreffen ist.

5) Unsere bisherigen Fütterungsversuche sprechen nicht in überzeugender Weise

---

[1]) Dem Beispiele v. Siebold's folgend, wählten wir zu diesem Zwecke Thiere, deren Körperoberfläche zart und weich ist, so dass die Embryonen, aus ihrem Schlauch austretend[2]), vermittelst ihrer 6 Häkchen leicht durch die Körperhaut der Thiere sich durchbohren konnten, wie v. Siebold es z. B. von der *Cercaria armata* bei den *Ephemeren*-Larven direct beobachtet hat. Uns standen anstatt dieser die eben so zarten *Phryganeen*-Larven zu Gebote, die, sehr gefrässig, ihren vordern weichen Körpertheil beim Kriechen stets aus ihrer künstlich gebildeten Röhre hervorstrecken. Bei der Section dieser Thiere, die einige Tage im Wasser, das mit *Bothriocephalus*-Embryonen geschwängert war, gehalten worden waren, fanden wir sowol in der Larve, als auch im ausgeschlüpften Insect vor und nach der Häutung desselben Cystenzustände in dem serösen Ueberzuge des Darmcanales und der sog. malpighischen Canäle. Der Cysten-Embryo der Larve war von nicht geringer Grösse (0,0605 Par. Dd. Z.) und von einer ganz durchsichtigen, ziemlich starken Cystenkapsel umgeben. Der encystirte, deutlich sich bewegende Embryo zeigte, von seiner Kapsel befreit, ein streifiges Aussehen und an seinem Rande einige Einschnitte. Bei diesem Cysten-Embryo der Larve war es wegen der geringen Organisation noch nicht möglich zu bestimmen, welcher *Entozoen*-Art er angehörte. Bei den ausgeschlüpften *Phryganeen*, deren Larven längere Zeit in demselben Wasser mit den Embryonen gelebt hatten, gelang es uns, Embryocysten nachzuweisen, die aber, ihren beiden Näpfen nach zu urtheilen, entschieden den *Trematoden* angehörten.

[2]) Gerade wegen dieses bereits früher erwähnten und genauer geschilderten Austritts der Embryonen mit ihren 6 Häkchen aus ihrem Schlauche sahen wir uns, abgesehen von den Beobachtungen v. Siebold's, diese Versuche anzustellen veranlasst. Die gleichzeitige Berücksichtigung der *Crustaceen*, *Annulaten* (*Hirudineen*) und *Mollusken* (*Gastropoden*), welche letztere Küchenmeister zu Experimenten in Betreff des *Bothriocephalus latus* besonders empfiehlt, übergehen wir hier um so mehr, als sie zu keinem besondern Resultate führten.

[3]) Wegen des möglichen Vorhandensein's von *Entozoen*-Cysten, deren systematische Bestimmung in den ersten Entwickelungsphasen geradezu unmöglich ist.

[4]) Sei es, dass er etwa der zu geringen Temperatur wegen auswandert, oder aber im Darmcanal der Fische keinen geeigneten Boden zur weiteren Entwickelung findet. Letztere Ursache mag von grösserem Einflusse als erstere sein, da die Embryonen während ihrer Entwickelung in den im Wasser liegenden Eiern an eine niedrige Temperatur gewöhnt sind.

gegen die Vermuthung P. Gervais's und van Beneden's: «que les *Cestoïdes bothriocéphalés* ne s'encystent pas». (Gleichwol werden die noch zu erwähnenden, an Fischen gewonnenen Resultate entschieden das Gegentheil beweisen[1]), wir meinen dass die *Bothriocephalen* bei Thieren sich sehr wol encystiren).

Da die Resultate, die unsere Experimente an Fischen lieferten, unseren Wünschen nicht entsprachen, suchten wir uns durch Uebertragung der *Bothriocephalus*-Scolices von den Fischen[2]) direct in den Magen der Hunde darüber zu belehren, ob sie sich in dem Verdauungscanal warmblütiger Thiere (Säugethiere) weiter und zwar bis zur Geschlechtsreife entwickeln, und welchen *Bothriocephalus*-Arten sie angehören? Die Ergebnisse dieses Experimentes werden wir später, bei Besprechung der am Hunde angestellten Fütterungsversuche mittheilen.

2. Fütterungsversuche an Batrachiern.

Diese Versuche wurden sowol an den ungeschwänzten, als auch an den geschwänzten Batrachiern, an letzteren jedoch nur in geringer Anzahl angestellt.

Die Batrachier eignen sich insofern noch besser als die Fische zu Fütterungsversuchen, als sie die tief in den Oesophagus eingeführten organischen Stoffe sogleich herunterschlucken und nicht, wie es die Fische zu thun pflegen, theilweise wieder ausspeien. Der Umstand jedoch, dass in der Schleimhaut des ganzen Darmcanals der Frösche, vom Magen bis zur Cloake, zahlreiche *Nematoden*-Cysten[3]) anzutreffen sind, erschwert ungemein die Beobachtungen solcher Art, indem alle nur vorhandenen Cystenkapseln einzeln auf ihre Embryonen untersucht werden müssen. Ausser diesen Cysten-Embryonen der *Nematoden* findet man im Darmcanal der Frösche[4]) fast constant die *Ascaris acuminata* Schrank, von verschiedenem Alter und mannigfacher Grösse, ferner in den Lungen die *Ascaris nigrovenosa* Zeder und das *Distoma cylindraceum*; in der Harnblase endlich trafen wir das *Polystoma integerrimum* Rud. an. Noch verdienen, wegen ihrer den *Bothriocephalus*-Embryonen ähnlichen bewimperten Körperoberfläche, die schon von Goeze gekannten, sog. Flimmerscheiben[5]) erwähnt zu werden, die sehr zahlreich den Darmcanal der *Rana temporaria* bewohnen.

Das Einführen der Embryonen[6]) und Eier des breiten Bandwurms tief in den

---

[1]) Wie wir später bei den *Bothriocephalus*-Cysten der *Salmonen* und des *Gadus lota* darthun werden.

[2]) Vermittelst einer Magenfistel.

[3]) Ist es in diesem Stadium der Entwickelung auch schwer die Species der jungen Individuen zu bestimmen, so können wir doch mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass diese kleinen encystirten Rundwürmer der *Ascaris acuminata* angehören.

[4]) Wir meinen hier stets nur die *Rana temporaria*, da wir in unseren Gegenden nur über diese eine Froschart zu verfügen haben.

[5]) Eine Verwechselung derselben mit den *Bothriocephalus*-Embryonen wird stets zu vermeiden sein, wenn wir an den letzteren die 6 Häkchen, die 2 concentrischen Ringe und die runde Form berücksichtigen, welche Charactere den Flimmerscheiben abgehen, deren Form eine mehr elliptische ist.

[6]) Wir müssen hier noch besonders hervorheben, dass wir auch hier gleich wie in allen anderen Fällen bei den

Speisecanal wurde vermittelst einer kleinen Spritze erzielt, oder aber es wurden die Batrachier geradezu mit den Stücken oder Resten dieses Bandwurms gefüttert. Die Ergebnisse dieser Versuche waren folgende:

Bei dem ersten Versuchsthier fanden wir am 4. Tage nach der Fütterung an der Darmschleimhaut eine pyramidenförmige Anschwellung mit breiterer Basis und verjüngter Spitze. Das Innere dieser Geschwulst zeigte ausser dunklen Körnchen keine besondere Organisation [1]. Alle andern Versuchsfrösche lieferten bei ihrer Section nur ein negatives Resultat [2].

Unter den geschwänzten Batrachiern bot sich uns die Gelegenheit dar, die *Salamandra atra* in derselben Weise wie die *Rana temporaria* zu füttern [3]. Dieses Individuum stammte aus dem Auslande her und wurde nach der Fütterung in einem besonderen Aquarium vom April bis zum 15. Januar wohlgenährt erhalten. Wir wählten zu diesen Fütterungsversuchen die Molche, weil bekanntlich gerade bei ihnen Repräsentanten von *Cestoden* und namentlich von *Taenien* (*T. dispar*) vorkommen.

Die Section liess nur einzelne in der Schleimhaut des Darmcanals eingebettete Concretionen erkennen [4].

Zum Schlusse der an kaltblütigen Bewohnern des Wassers ausgeführten Experimente erwähnen wir hier, gleichsam als Anmerkung, noch einer 2. Reihe von Versuchen, die wir zur Lösung der Frage anstellten, ob die Embryonen vom *Bothriocephalus latus* aus dem Wasser direct, d. i. durch Einbohren vermittelst ihrer Häkchen [5], oder aber nur passiv, d. i. vermittelst des Getränkes und der Nahrung in den Körper des neuen Wohnthieres gelangen?

Die ungeschwänzten Batrachier eignen sich besser als die Fische zur Entscheidung dieser Frage, da ihre Körperoberfläche weich und für die bewaffneten Embryonen permeabler ist. Um aber letzteren den Durchtritt durch die Haut noch zu erleichtern, wählten wir nur kleine und junge Individuen, die erst vor Kurzem die verschiedenen Metamorphosen ihrer Entwickelung, als sog. Kaulquappen [6], durchgemacht hatten. Wie bei den Fischen, hielten wir die jungen Versuchsfrösche in kleinen Wasserbehältern etwa einen Monat lang,

---

Experimenten an den Fröschen über eine sehr grosse Anzahl von Embryonen und reifen Eiern des *Bothriocephalus latus* zu verfügen hatten, die zur geeignetsten Zeit zur Fütterung benutzt wurden.

[1] Im Falle wir annehmen wollten, dass es eine Anschwellung der normalen Schleimhaut oder ihrer Zotten war, müsste ihre nicht sehr feine Begränzungshaut noch mit dem Cylinderepithelium überkleidet sein.

[2] Die von uns in der Leber vorgefundenen *Acephalocysten* übergehen wir hier, da wir sie wegen des gleichzeitigen Befundes von wirklichen *Nematoden*-Cysten, so wie wegen ihres Aussehens als durch *Nematoden*-Keime entstanden ansehen müssen.

[3] Es gelingt dies bei den Salamandern eben so gut wie bei den Fröschen.

[4] Das Thier war im Ganzen wohlgenährt, wiewol es in der letzten Zeit sich mehr im Winterschlaf befand und wenig Nahrung zu sich nahm.

[5] Wie es z. B. v. Siebold bei den bewaffneten *Cercarien* der *Trematoden* direct beobachtet hat.

[6] Deren Körperoberfläche im Ganzen noch sehr zart ist. Leider gelang es uns nicht, die *Bothriocephalus*-Embryonen gerade zu der Zeit zu ziehen, in welcher die Kaulquappen ihre verschiedenen interessanten Entwickelungsphasen durchmachen.

indem das mit den Embryonen geschwängerte Wasser mit einem neuen Satz von Embryonen öfters erneuert wurde, so dass der grösste Theil des Körpers, bis auf den Kopf der Versuchsthiere, in dem von Embryonen belebten Wasser sich befand, und letztere, in demselben nach allen Richtungen schwimmend, die beste Gelegenheit hatten, ihren Wassergefährten nach Belieben an fast allen Stellen in Angriff zu nehmen.

Bei der Section untersuchten wir genau sowol die Haut, mit dem beim Frosch nur wenig ausgebildeten Unterhautzellgewebe, als auch die Muskeln, besonders an den Extremitäten der Versuchsthiere, die mit dem hintern Rumpftheile des Körpers am meisten den Embryonen ausgesetzt gewesen waren. Niemals gelang es uns, ungeachtet einer sorgfältigen Durchmusterung aller Theile, in welche die Embryonen möglicherweise hätten eindringen können, auch nur eine Andeutung von Cysten-Geschwülsten zu entdecken, wiewol wir mehrere solcher Versuchsthiere untersucht haben.

Durch diese Experimente an den Fröschen, Fischen und verschiedenen wirbellosen Thieren glauben wir uns zu dem Schlusse berechtigt, das die bewaffneten sechshakigen Embryonen des *Bothriocephalus latus* nicht, wie es Th. v. Siebold[1]) bei der *Cercaria armata* beobachtet hat, vom Wasser aus activ durch Einbohren vermittelst ihrer Häkchen in den Körper des neuen Wohnthiers wandern, sondern dass sie auf einem andern Wege in unseren Organismus gelangen[2]). Wiewol die Fütterungsversuche an den Batrachiern unter noch günstigeren Verhältnissen[3]) als an den Fischen angestellt wurden, so führten sie doch fast in allen Fällen zu entschieden negativen Resultaten — ein Ergebniss, dass alle Berücksichtigung verdient.

II. Fütterung warmblütiger Thiere mit Embryonen und Eiern des Bothriocephalus latus.

1. Fütterungsversuche an Vögeln.

Von der grossen Classe der Vögel konnten uns nur diejenigen ein Interesse bieten, die durch ihre Lebensweise an's Wasser gebunden sind und bei denen unter natürlichen Verhältnissen von den *Cestoden* wenigstens die *Taenien* vorkommen. Die Wahl konnte deshalb nur die Wasser- und Sumpfvögel treffen, und da diese Versuchsvögel eine längere Zeit am Leben bleiben mussten, sahen wir uns genöthigt, uns nur auf die zahmen Enten[4]) und Gänse zu beschränken. Bevor wir jedoch zu den Fütterungsversuchen an diesen grösstentheils auf dem Wasser lebenden Vögeln schritten, suchten wir uns davon zu unter-

---

[1]) Ueber die Band- und Blasenwürmer p. 27.

[2]) In der That werden wir uns bald davon überzeugen, dass sie nach ihrer Cilien-Wanderung auf passivem Wege, durch's Trinkwasser in unsern Darm übertragen werden.

[3]) Insofern wir die Fütterung dieser Thiere noch mehr als diejenige der Fische in unserer Gewalt haben.

[4]) Wilde Enten konnten wir aus dem Grunde zu diesen Fütterungen nicht benutzen, weil sie in der Gefangenschaft hartnäckig jeder Speise und jedem Trank entsagen. Ebenso wenig eignen sich dazu die Schnepfen (*Scolopacidae*).

richten, welche *Entozoen* man sowol bei den wilden, als auch bei den zahmen Gänsen und Enten[1]) in unseren Gegenden antrifft. Es war uns sehr überraschend, im Verdauungscanal der *Anas crecca* und besonders in der muskulösen Magenwandung sehr zahlreiche *Nematoden*-Cysten[2]) zu finden, wiewol Rudolphi und Diesing[3]) bei Aufzählung der *Entozoen* keiner *Nematoden* dieser Ente erwähnen. Ausserdem trafen wir bei ihr einen *Echinorhynchus* und von den *Cestoden* noch die *Taenia laevis*[4]) sehr zahlreich in dem vordern Theil des Dünndarms an, und zwar die meisten noch als sehr junge Scolices, unter denen einige noch nicht einmal deutlich ausgesprochene Saugnäpfe besassen. Die *Anas Boschas domestica* zeigte im Darm eine so grosse Quantität von *Taenia sinuosa*, dass das Lumen desselben fast ganz von letzteren erfüllt erschien. Bei der *Anas fusca* konnten wir ebenso wenig wie bei der zahmen Gans *Cestoden* nachweisen; erstere zeigte nur sehr viele Exemplare von dem sog. *Distoma anatis fuscae*. In derselben Weise fanden wir bei einigen wilden Enten gar keine *Entozoen*, während wir in der Leber und in der Darmwandung nur fragliche Cysten entdecken konnten.

Das Füttern mit *Entozoen* war bei diesen zahmen Wasservögeln ihrer scheuen Natur wegen sehr schwer. Um jedoch des Erfolges gewiss zu sein, sahen wir uns genöthigt, unsere bisherige Methode der Fütterung zu modificiren, indem wir einzelne Stücke grösstentheils bereits aufgelöster Proglottiden vom *Bothriocephalus latus* in Brod hüllten und diese Brodpillen tief in die Speiseröhre einführten, wobei wir die Thiere durch gleichzeitiges Nachgiessen von Wasser zum sofortigen Herunterschlucken der Bissen zwangen. Diese Fütterungsversuche geschahen im Frühling und wurden später bei denselben Thieren wiederholt. Alsdann fütterten wir die Versuchsthiere während des ganzen Sommers bis zum Winter mit Hafer und hielten sie auf einem Canal der Newa.

Die Section sowol der Gans als auch der Ente, die wir am 16. December anstellten, bot ein negatives Resultat dar[5]), während wir im Sommer desselben Jahres bei einem andern warmblütigen Thiere, wir meinen beim Hunde, nach der Fütterung, wie wir sogleich sehen werden, nicht weniger als 7 Exemplare des *Bothriocephalus latus* gewannen. Auch können wir das negative Resultat bei den Wasservögeln nicht der knorpelartigen Beschaffenheit der innern Magenwandung[6]) zuschreiben, da ja gerade diese und die verwandten Wasservögel, wie wir bereits gesehen haben, sehr reich an *Entozoen* sind und

---

[1]) Von den Wald- und andern Sumpfvögeln, so wie von den Schnepfen werden wir in einem Anhange zu diesem Theile unserer Arbeit mittheilen, welche *Entozoen* wir in unseren Gegenden in ihrem Darm gefunden haben.

[2]) So dass alle Schichten der dicken Magenmuskulatur und besonders die inneren wie bunt gesprenkelt erschienen.

[3]) S. dessen «Systema Helminthum».

[4]) Bei der wir gleich G. Wagener u. a. Gelegenheit hatten, die jüngsten Scolexzustände aufs Schönste zu beobachten, sogar noch in demjenigen Entwickelungsstadium in welchem nur die Häkchen, nicht aber die *foveae* deutlich erkannt werden konnten.

[5]) Was uns noch mehr überraschen musste, war, dass wir bei diesen Thieren nicht wie bei den Säugethieren (dem Hunde) nach der Fütterung wenigstens die obenerwähnten, bei diesen Vögeln vorkommenden *Entozoen* antrafen.

[6]) Durch deren Aneinanderreiben die Proglottiden oder ihre Eier etwa zermalmt würden.

namentlich auch an *Taenien*. Dieses Experiment dient demnach zur Bestätigung des Resultats, das bereits Goeze gewonnen hat, dass nämlich die *Cestoden* (*Taenien*) der Säugethiere (der Katze[1])) bei den Vögeln (den Hühnern) nach deren Fütterung mit diesen *Entozoen* sich nicht entwickeln[2]). Zugleich stehen diese Beobachtungen an den Vögeln im vollsten Einklange besonders mit denjenigen Ergebnissen, die wir nach ähnlichen Fütterungen an den Fröschen gewonnen haben.

2. Fütterungsversuche an Säugethieren.

Den Versuchen an Säugethieren verdanken wir die wichtigsten und glücklichsten Resultate unserer Forschung. Selbst das erste Experiment, das wir an einem dieser Thiere (dem Hunde) anstellten, sollte mit dem besten Erfolge gekrönt werden.

a) *Versuche an Hunden.*

Von Genus *Canis* eignet sich zu unseren Zwecken der Haushund, *Canis familiaris*, entschieden am besten. In unseren Gegenden trafen wir bei diesem Hausthier die constant vorkommende *Ascaris marginata* in enormer Anzahl an. Ihre korkenzieherförmig gewundenen Individuen erfüllen selbst bei noch ganz jungen Hunden das Darmlumen fast ganz und treten gleich im Anfange des Dünndarms auf. Ausser den *Nematoden* fanden wir beim Hunde als ebenso constanten Parasiten von den *Cestoden* die *Taenia cucumerina*, die jedoch stets nur im untern Theile des Darmcanals in verschiedenen Entwickelungsstadien anzutreffen ist[3]). Die *Taenia serrata* haben wir beim Hunde sehr selten und den *Strongylus trigonocephalus* nur bei alten Thieren gefunden. Als sehr wichtig müssen wir noch besonders hervorheben, dass man bisher noch nie mit Bestimmtheit den *Bothriocephalus latus* beim Hunde nachgewieseu hat[4]).

Die erste Fütterung wurde zu Ende des Februar 1859 an einer jungen Hündin mit den von mir abgegangenen Proglottiden des *Bothriocephalus latus* angestellt. Zu diesem Zwecke wurden die zerschnittenen Proglottiden in die Milch gelegt, die das Thier leckte[5]). Die Fütterung desselben Hundes wurde mehrmals wiederholt, und zwar nachdem ein Zeitraum von je 8 Tagen verflossen war. Nach diesen Fütterungsversuchen wurde das Thier, das bisher von der Mutterbrust genährt worden war, in Gefangenschaft gehalten, und in Bezug auf seine Nahrung strenge Controlle geführt. Zu Ende des Juni wurde der Ver-

[1]) Namentlich die *Taenia cucumerina* und *Taenia serrata* der Katze; s. Goeze's gekrönte Preisschrift, sowie den kritisch-historischen Theil unserer Abhandlung.

[2]) Leider hat Goeze dieses Factum noch nicht in unzweifelhafter Weise darthun können, da er nur ein einziges Experiment der Art angestellt hat.

[3]) Bei der *Taenia cucumerina* sieht man ebenso schön wie bei der *Taenia solium* das Abgehen einzelner Proglottiden, als sog. *Vermes Couleti* (*V. cucurbitini*), mit und in den Faeces ihrer Wohnthiere.

[4]) Siehe hierüber dasjenige, was wir früher von den sehr problematischen, grösstentheils schon widerlegten Beobachtungen v. Siebold's und der Linné'schen Schule gesagt haben.

[5]) Diese Art der Fütterung erweist sich bei den jungen Hunden, die die Milch sehr gierig mit den Proglottiden verzehren, als sehr zweckmässig, zumal die Hunde nach Verzehrung der Milch die Proglottiden ab- und den Teller ganz rein lecken.

suchshund, der sich bisher stets wol befunden hatte und sehr munter gewesen war, durch Strychnin, das ihm in eine Halswunde eingeführt wurde, getödtet[1]).

Bei der Untersuchung des Dünndarms wurde uns die Freude zu Theil, in dessen mittlerem Theile 7 ziemlich an einer Stelle zusammengehäufte Exemplare des *Bothriocephalus latus*, die sich tief und fest zwischen den Darmzotten angesogen hatten, zu entdecken. Wir trafen sie in verschiedenen Stadien der Entwickelung an, zum Theil noch im Scolexzustande, namentlich aber als mehr oder weniger geschlechtsreife Individuen. Zwei Exemplare derselben, die grössten, besassen eine Länge von etwa 2 Fuss (russ. od. engl.), eines derselben sogar etwas darüber, und ein drittes etwas über einen Fuss[2]). Während die grösseren Exemplare vollständig entwickelte Genitalien zeigten, waren diese bei dem dritten Individuum nur als weisse Puncte angedeutet (Genitalöffnung mit der Penisblase), und konnte die erste Genitalanlage, in Form einer geraden Linie, kaum erkannt werden. Ein viertes Exemplar, das weit kürzer als die bisher erwähnten war, zeigte noch nicht diese ersten Spuren der Genitalien. Die 3 letzten Exemplare endlich, die kleinsten, von einem bis kaum 2 Zoll Länge, hatten wir das Glück noch als Scolices im Darm anzutreffen. In dem bandförmigen hintern Anhange derselben[3]) fehlte jegliche Andeutung einer Genitalanlage (s. Fig. 37). Die länglichen tiefen Bothrien so wie die Anwesenheit geschlechtsreifer Individuen vom *Bothriocephalus latus* und die vorhergegangene Fütterung des Hundes mit den Proglottiden des letzteren berechtigten uns zu der Annahme, dass wir es hier entschieden mit den Scolices des breiten Bandwurms zu thun hatten. Ausser diesen Bandwürmern fanden wir endlich in unserem Versuchsthiere noch die oben erwähnten, constant im Hunde vorkommenden *Entozoen*, wir meinen die *Taenia cucumerina* und die *Ascaris marginata*.

Alle diese durch Fütterung gewonnenen Exemplare vom *Bothriocephalus latus* hatten das Gemeinsame, dass der Halstheil derselben ungemein lang erschien (Fig. 34c)[4]), indem von b′ bis c′ gar keine Glieder, und erst bei d′ welche deutlich zu erkennen waren. In dem an c′ zunächstgelegenen Theile des Halses, desgleichen in dem zwischen c′ und d′ enthaltenen konnte man ein allmähliches Auftreten von Querstreifen, als Andeutung der sich ausbildenden Glieder, erkennen. In der mittleren Partie des Halses, die dem sogen. Mittelstück der Glieder entspricht, waren am Halstheil von b′ bis c′ die Kalkkörperchen zahl-

---

1) Diese Art des Tödtens der Versuchsthiere mussten wir selbstverständlich der Vergiftung vom Magen aus vorziehen, damit das Gift nicht zugleich auch auf die *Entozoen* tödtend einwirke und damit uns ferner die Gelegenheit zu Theil würde, zugleich die Physiologie dieser *Cestoden* zu studiren.

2) Bei diesen Längenbestimmungen müssen wir ausdrücklich hervorheben, dass sie bei schwebender Stellung der *Cestoden* angestellt wurden, wodurch sie vielleicht etwas grösser ausgefallen sein dürften.

3) Der dem gerunzelten Körpertheil der *Dibothrien* Scolices in der Bauchhöhle der Fische, wie wir sie besonders bei *Gadus lota*, den *Salmonen* und *Esox lucius* beobachtet haben, ähnlich ist.

4) Wir werden in einem später nachzutragenden anatomisch-physiologischen Theile unserer Arbeit über den *Bothriocephalus latus* die Frage zu beantworten versuchen, ob wir berechtigt sind, je nach der Länge des Halses und dem früheren oder späteren Auftreten der Glieder, verschiedene *Bothriocephalus*-Species im Menschen anzunehmen, oder ob diese Verschiedenheiten im Baue des Halses verschiedenen Altersstufen einer und derselben Art zuzuschreiben sind?

reicher neben einander gruppirt, während sie von da an[1]) zerstreut gelagert erschienen, über die breite Fläche des Halses sich verlierend. Zum sogen. Kopfe (a') hin konnten die Kalkkörperchen nur bis b', d. i. bis zur Uebergangsstelle des Halses zum Kopfe verfolgt werden, während wir sie bei anderen, durch spätere Fütterungsversuche gewonnenen Exemplaren auch am Kopfe selbst wahrnehmen konnten (s. z. B. Fig. 35). Die Glieder dieser *Bothriocephalen* zeichneten sich dadurch aus, dass die Länge derselben ihre Breite bei Weitem übertraf (Fig. 36a und 36b). Hiedurch, so wie namentlich durch das Aussehen und den Bau der Genitalien erinnerten diese Proglottiden sehr lebhaft an Pallas' Zeichnung von seiner *Taenia membranacea*[2]) (Tafel III, Fig. 13 in seinen Nordischen Beiträgen). Die Penisblase befand sich nämlich nicht, wie wir es bei dem *Bothriocephalus latus* des Menschen in der Regel (s. z. B. a der Fig. 39c) gefunden haben, sogleich am vorderen Ende der Glieder, sondern war, wie es bereits Pallas in seiner Figur richtig angedeutet hat, mehr gegen die Mitte des Gliedes anzutreffen (s. Fig. 36a). Zwischen der Penisblase und dem vorderen Gliedrande war ein ziemlich breites Zwischenstück[3]) gleichsam eingelagert, dessen vorderer Theil durch die sogen. Gleichenschen Körner punktirt erschien. Letztere erstreckten sich von den Seitenstücken quer über diesen Theil des Mittelstückes fort und schwanden je näher zur Penisblase allmählich ganz, wodurch sie noch eine hellere Stelle zurückliessen (Fig. 36a). Die weiblichen Genitalien hatten das Eigenthümliche, dass ihre zu beiden Seiten der Penisblase gelagerten Oviducte der Eibehälter nicht so deutlich wie am hinteren Theile derselben und nicht so stark ausgesprochen wie bei den andern Exemplaren hervortraten, in Folge dessen die sogen. Blume Bonnet's nur unbestimmt zusammengedrängt erschien, wie es auch Pallas a. a. O. versinnlicht, und kaum wieder zu erkennen war, was die Unterscheidung der einzelnen Eiröhren natürlich sehr erschwerte. Wir behalten uns vor, in einer späteren Arbeit die Frage zu entscheiden, ob wir dieses eigenthümlichen anatomischen Baues der Glieder wegen wolberechtigt sind, mit Pallas eine vom *Bothriocephalus latus* unterschiedene *Bothriocephalus*-Art im Menschen anzunehmen? Hier wollen wir von dem reichen Befunde unseres Experimentes nur noch hervorheben, dass bei einem jüngeren Exemplare[4]) dieser Bandwürmer, dessen Glieder im Vergleich zu ihrer Breite eine geringere Länge zeigten[5]) und wegen des Mangels der oben erwähnten Gleichen'schen Körner heller erschienen, um die Oeffnung der Penisblase an den meisten, jedoch nicht allen Gliedern ein breiter dunkler Kranz[6]) zu sehen war, der aus zarten, scharfcontourirten, im Innern hellen Bläschen zusammenge-

[1]) Entsprechend der Stelle, an der die Querlinien sich zuerst zeigen.

[2]) Die er früher weniger passend *Taenia grisea* nannte, Linné's *Taenia vulgaris*.

[3]) Es hatte den Anschein, als wenn dieser vordere Theil ein eingeschobenes schmales Zwischenstück sei; ja an einzelnen Stellen sah man dem entsprechend schwache Einschnitte an den Gliedrändern angedeutet.

[4]) Etwa aus der Entwickelungsperiode, in der die weiblichen Genitalien als korkenzieherförmige Windungen hervortreten.

[5]) Wir müssen hier ausdrücklich bemerken, dass bei der wiederholten Fütterung dieses Hundes mit den Proglottiden des *Bothriocephalus latus* dieselben von verschiedenen Exemplaren dieses Bandwurms entlehnt sein können.

[6]) Wie ihn auch Pallas l. c. Taf. III, Fig. 13 C. b. dargestellt zu haben scheint.

setzt erschien, ähnlich dem Cylinderepithelium-Ringe, der den centralen Canal des Rückenmarks höherer Thiere auskleidet. Bemerkenswerth dürfte noch die Thatsache sein, dass wir auch bei diesen *Bothriocephalen*, deren Breite nur 3 Linien betrug, gleich wie bei denjenigen vom Menschen (z. B. von einem 12jährigen Knaben) Gelegenheit hatten, warzenartige pathologische Wucherungen an den breiten Flächen der Glieder zu beobachten.

Zu welchen Folgerungen berechtigen uns nun die aus diesem Fütterungsversuche am Hunde gewonnenen Resultate?

1) Liefern sie vor Allem den unzweifelhaften Beweis, dass die Embryonen aus den direct in den Darmcanal der Säugethiere (wenigstens der Hunde) eingeführten Eiern des *Bothriocephalus latus* keineswegs vermittelst ihrer 6 Häkchen, wie die *Taenia*-Embryonen, eine active Wanderung aus dem Darm in die andern Körperorgane unternehmen, sondern dass sie daselbst alle Entwickelungsphasen bis zum geschlechtsreifen Individuum durchmachen.

2) Stehen sie demnach im vollsten Einklange mit dem im ersten Theile dieses Abschnittes auf operativem Wege von uns gewonnenen Resultate, dass nämlich die Embryonen des *Bothriocephalus latus* nicht in den verschiedenen Körperorganen[1]), wie die *Taenia*-Embryonen, sondern nur im Darmcanale allein weiter sich entwickeln können.

3) Widerlegen sie auf eine unzweifelhafte Weise Küchenmeister's Annahme, dass die Brut des *Bothriocephalus latus*, durch passive(?) Wanderung[2]) in den Darmcanal eines anderen Thieres gelangend, in demselben nicht alle Entwickelungsstufen, sondern nur bis zum geschlechtslosen bandförmigen Scolex durchmache.

4) Machen sie ebenso die Vermuthung Küchenmeister's, dass der Scolex des breiten Bandwurm's in einem niederen Wasser- oder Sumpfthiere (z. B. in Schnecken) lebe, oder als Scolex mit verschiedenen Früchten und Gemüsearten vom Menschen verzehrt werde[3]), höchst unwahrscheinlich, — eine Vermuthung, die übrigens schon durch unsere Experimente an den wirbellosen Wasserthieren grösstentheils widerlegt worden ist und in Betreff der Früchte noch ferner widerlegt werden wird.

5) Machen sie es sehr erklärlich, warum wir bei unseren Fütterungsversuchen der kaltblütigen Thiere Ergebnisse erlangten, die mehr negativer als positiver Natur waren.

Wiewol die gewonnenen wichtigen Resultate keiner ferneren Bestätigung bedürfen, so unterlassen wir es doch nicht anzuführen, dass wir der Güte des Hrn. Prof. Pelikan ein Exemplar vom *Bothriocephalus latus* verdanken, das er am 20. August 1859, mithin gerade 2

[1]) An den Fischen konnten wir wegen der nicht genau zu bestimmenden Cysten und Scolices, die wir nach der Fütterung antrafen, noch nicht den sicheren Beweis hievon liefern, ja auch an den Batrachiern und Vögeln nicht.

[2]) S. Küchenmeister's Parasiten pag. 59. Wir werden später sehen, dass man diese Wanderung nicht schlechtweg eine passive nennen kann.

[3]) Desgleichen wird auch die Ansicht C. Vogt's, dass die *Bothriocephalus*-Eier am feuchten Salat ankleben und mit demselben in unseren Organismus gelangen, sehr unwahrscheinlich gemacht. Diese Hypothese Vogt's, die übrigens eher als diejenige Küchenmeister's möglich scheint, werden wir später genauer besprechen.

Monate nach der Erlangung unserer Resultate, in einem Hunde in Folge der Fütterung mit dem *Bothriocephalus latus* gefunden hat. Durch genaue Untersuchung dieses Exemplars überzeugten wir uns davon, dass es in anatomischer Hinsicht ganz mit den oben beschriebenen 7 von uns gewonnenen *Bothriocephalus*-Exemplaren übereinstimmte. Hiedurch erhalten also die oben mitgetheilten Thatsachen eine fernere Bestätigung.

Und somit wäre die Entwickelung des *Bothriocephalus latus* vom Eizustande bis zum geschlechtsreifen Individuum dargethan worden [1]).

Wir haben im vorigen Abschnitt den Embryo, seine Entwickelung im Ei und seinen Bau, namentlich auch die 6 Häkchen kennen gelernt, die Küchenmeister, der noch im J. 1855 vergeblich nach dem Embryo suchte, in seinem letzten Werke als noch sehr problematisch bezeichnete. Zugleich haben wir die Art des Ausschlüpfens des bewaffneten, bewimperten Embryo's aus seiner Eikapsel in's Wasser, seine mehrtägigen activen Wanderungen in diesem Medium, ferner sein Austreten im bewaffneten Zustande aus seinem Cilienschlauche und zuletzt sein Endschicksal kennen gelernt, wir meinen seinen endlichen Untergang im Wasser, falls er auf seiner activen Wanderung den Zweck derselben, einen geeigneten Boden für seine weitere Entwickelung zu finden, verfehlt. Durch Experimente und Fütterungen haben wir ferner den directen Beweis geliefert, dass der Embryo weder in den verschiedenen Körperorganen, in denen der *Cysticercus cellulosae* sich entwickelt, noch im Darmcanal der wirbellosen Thiere, der kaltblütigen Wirbelthiere [2]) und sogar der Vögel fortkommt. Endlich gelang es uns, den Scolex des *Bothriocephalus latus* mit seinem bandförmigen Anhange im Darm eines Hundes zu erziehen, den wir mit den Eiern und Proglottiden dieses Parasiten fütterten. Und dieser Erfolg erfreute uns um so mehr, als der Scolex des *Bothriocephalus latus* bisher ganz unbekannt war, und Küchenmeister in seinem neuesten Werke im J. 1855 vom breiten Bandwurm sehr richtig sagen konnte: «Scolices aut Larvae illius hucusque omnino ignoti» [3]). Ausserdem sollten wir noch Gelegenheit haben, die Uebergangsformen vom geschlechtslosen Scolex zum geschlechtsreifen breiten Bandwurm aufzufinden und in ihren verschiedenen Entwickelungsphasen zu ermitteln. Dennoch waren damit noch nicht alle Aufgaben gelöst, und zwar bot sich bisher keine Gelegenheit dar, die wichtigste derselben, wir meinen die Frage, auf welchem Wege der *Bothriocephalus latus* unter natürlichen Verhältnissen in unseren Organismus gelange, in genügender Weise zu beantworten. Gehen wir daher jetzt zur Lösung dieser Hauptfrage über.

Es waren von uns bisher nur die Proglottiden mit den Eiern in den Speisecanal des Hundes gebracht worden. Doch können wir, trotz der erfolgreichen Uebertragung des *Bothriocephalus latus* auf diesem Wege, dennoch der Annahme, dass die Keime des breiten

[1]) Hiemit glauben wir auch die Aufgabe, die die gelehrte Haarlemer Gesellschaft gestellt hat, die Naturgeschichte des *Bothriocephalus latus* zu liefern, als gelöst ansehen zu dürfen.

[2]) Wir sehen hier von den fraglich gebliebenen Cysten und Scolices, die wir in der Bauchhöhle der Fische nach der Fütterung fanden, ganz ab.

[3]) Küchenmeister's Parasiten, p. 49.

Bandwurms vermittelst der Proglottiden in unsern Darm gelangen, keinen Raum geben. Es drängt sich uns daher jetzt die ungemein wichtige Frage auf, ob die Keime dieses Parasiten in der Ei- oder in der Embryonal-Form auf den Menschen übertragen werden?

Am nächsten lag der Gedanke, dass die Keime der *Bothriocephalen* gleich denjenigen der *Taenien* (als sogen. Finnen) mit der Nahrung, also mit dem frischen Fleische (Dr. Weisse) oder, wie v. Siebold anzunehmen geneigt ist, mit geräucherten Nahrungsmitteln (Ochsenzunge und Würsten) in den Darm des Menschen gerathen. Eben so sehr verdienen die Hypothesen C. Vogt's, von der schon oben die Rede gewesen, und Küchenmeister's hier eine besondere Berücksichtigung. Letzterer sprach (p. 59) die Vermuthung aus, dass wir möglicherweise, gleich wie wir nach C. Vogt durch's Verzehren der am Salat kleben gebliebenen Eier des *Bothriocephalus latus* diesen Parasiten erhalten, auch den Scolex desselben zu uns nehmen, indem wir ausser dem Salat noch rohe Früchte, wie Obst, Gurken, Melonen, Wurzelfrüchte u. dgl. m., zugleich mit den anhaftenden kleinen Grasschnecken, die den Scolex beherbergen[1] (?), geniessen.

Endlich ist noch eine dritte Möglichkeit der Uebertragung der Keime des breiten Bandwurms denkbar, wir meinen durch's Getränk. Diese mögliche Uebertragungsweise der *Entozoen* wurde, wie wir schon bei unseren historischen Betrachtungen gesehen haben, von den neueren Helminthologen ersten Ranges, wie Rudolphi, Bremser und besonders Goeze und Bloch, als unrichtig verworfen, während sie von den älteren Forschern, wie Hartsoecker, Linné, Rosen und besonders Pallas, als wahrscheinlich angesehen wurde, ja Bonnet sogar dem entsprechend schon den Versuch empfahl, Thiere mit Wasser, das mit *Bothriocephalus*-Eiern geschwängert worden, zu tränken. Würdigen wir hier kritisch der Reihe nach diese verschiedenen, in Bezug auf die Uebertragung des *Bothriocephalus latus* bisher aufgestellten Hypothesen.

Die Uebertragung der *Taenia-Cysticercen* auf den Menschen durch den Genuss des rohen Fleisches der Hausthiere (des Rindes) ist von dem durch seine Forschungen hinsichtlich der Infusorien rühmlichst bekannten Dr. Weisse[2]), sowie besonders durch die erfolgreichen Experimente Küchenmeister's u. a. in unzweifelhafter Weise dargethan worden. Die Annahme einer möglichen Ansteckung mit dem breiten Bandwurm auf demselben Wege, durch Genuss von rohem Fleische, ist aber nicht stichhaltig, da sie durch die negativen Resultate unserer an den verschiedenen Organen, in denen der *Cysticercus* vorkommt, angestellten Experimente direct widerlegt wird[3]). Wir können uns deshalb ohne Weiteres zur Besprechung der Hypothesen C. Vogt's und Küchenmeister's wenden.

---

[1]) Diese Hypothese Küchenmeister's verlangt also, dass man ihr zweierlei einräume: 1) dass wir mit den Gartenfrüchten zugleich die unerquicklichen Schnecken verschlucken (?), und 2) dass die *Bothriocephalus*-Scolices in den Grasschnecken sich entwickeln (?).

[2]) Siehe Journal für Kinderkrankheiten 16. Band, Jahrg. 1851, p. 384 und Jahrg. 1858.

[3]) Wir verweisen hier auf die oben genauer beschriebenen Experimente, bei denen wir auf operativem Wege die Embryonen in's Muskel- und Hautsystem, in's Gehirn u. s. w. einführten.

C. Vogt ist der Meinung, dass die Eier der *Cestoden*, die an den Blättern des Salats kleben bleiben, ihre Entwickelungsfähigkeit an der Luft behalten. Wir haben, um uns von der Zu- oder Unzulässigkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen, sowol die frischen Proglottiden, als auch die Eier des breiten Bandwurms an der Luft gehalten und uns hinlänglich überzeugt, dass erstere, obwol sie von Feuchtigkeit strotzen, bereits am andern Morgen eingetrocknet waren, was natürlich bei den freien Eiern, die nach C. Vogt mit der Jauche auf den Salat gegossen werden, noch unvergleichlich rascher stattfinden muss[1]). Dem Einflusse der Luft ausgesetzt, färben sich die Eier sowol in den Proglottiden, als auch im freien Zustande intensiv gelb[2]), während sie im Wasser stets farblos bleiben. Im Dotter selbst tritt beim Entweichen der wässrigen Bestandtheile ein Zerfallen der grossen, regelmässigen Dotterkugeln ein, die alsdann eine zusammengefallene, unregelmässig körnige Masse darstellen, und in den meisten Fällen zeigt sich im Innern der festen, impermeablen Eikapsel eine grosse, scharf und dunkel contourirte Blase (wol ein freigewordenes Gas), die, von der Eikapsel fest eingeschlossen und den zerfallenen Dotter verdrängend, das Ei grösstentheils ausfüllt. Wir brauchen hier wol kaum noch darauf aufmerksam zu machen, dass bei solchergestalt veränderten Eiern von einer etwa noch möglichen Entwickelung zum Embryo nicht mehr die Rede sein kann. Wenn wir daher mit C. Vogt eine Ansteckung durch den Salat überhaupt als möglich annehmen, so können wir diese Möglichkeit nur unter der Bedingung zulassen, dass der Salat unmittelbar nach dem Begiessen mit der Jauche gepflückt[3]) und mit Sahne, nicht mit Essig[4]) zubereitet werde, welche letztere Bereitungsweise wol überall die weit häufigere sein dürfte.

Demnach können und wollen wir die Hypothese C. Vogt's nicht, wie es Küchenmeister[5]) gethan, für geradezu ganz unzulässig erklären, müssen aber doch hervorheben, dass diese Art der Ansteckung mit dem *Bothriocephalus latus*, wenn sie wirklich stattfinden sollte, wol zu den aller seltensten Erscheinungen gehören und keineswegs die gewöhnliche Art der Uebertragung des *Bothriocephalus* auf den Menschen sein dürfte

Küchenmeister, der sich um die Entwickelung der *Taenien* so grosse, bleibende Verdienste erworben hat und der gegen die Hypothesen anderer Forscher, wie z. B. gegen die obenerwähnten v. Siebold's und C. Vogt's, so scharf aufgetreten ist, ist dennoch in seinen eigenen Vermuthungen und Voraussetzungen in Bezug auf die Uebertragung des *Bothriocephalus latus* auf den Menschen keineswegs glücklicher als die letzteren

[1]) Selbst wenn sie auf den feuchten Salatblättern sich befinden.

[2]) Diese Färbung betrifft wol nur die Eischale.

[3]) Jedoch dürfte es wol schwerlich Jemand zuzumuthen sein, dass er vor dem Pflücken des Salats denselben mit einer höchst unappetitlichen, sogar mit *Bothriocephalus*-Resten geschwängerten Jauche begiesse. Freilich liesse sich einwenden, dass die am Salat kleben gebliebenen Eier durch später eintretende anhaltende Feuchtigkeit möglicherweise ihre Keimfähigkeit wieder erhalten können. Wiewol wir einen solchen Fall als möglich zugeben, so müssen wir dennoch gestehen, dass er nur zu den Ausnahmsfällen gezählt werden dürfte.

[4]) Durch dessen längere Einwirkung die möglicherweise noch vorhandene Keimfähigkeit der am Salat haftenden Eier wol verloren gehen dürfte.

[5]) Parasiten p. 59.

gewesen. Während er (pag. 11 seiner Parasiten) die Uebertragung der *Taenia solium* auf den Menschen durch den Genuss von Salat u. a. Dingen, an denen die Embryonen mit den Eiern [1]) anhaften sollen, erfolgen lässt, sagt er gleichwol in Betreff des *Bothriocephalus latus* (p. 59), dass C. Vogt's Hypothese von der Uebertragung desselben gleich allen andern Hypothesen unhaltbar sei. Leider bleibt er uns aber den Beweis schuldig, warum die Hypothese in Betreff des Salats für die *Taenia*-Embryonen zulässig, für die Eier des *Bothriocephalus latus* dagegen nicht statthaft sei. Ja wir halten sogar dafür, dass ein an schattigen Stellen des Salats anhaftendes *Bothriocephalus*-Ei, das nur mit den Dotterkugeln erfüllt ist, eher und länger als ein mit dem zarten Embryo versehenes *Taenia*-Ei entwickelungs- und lebensfähig bleibt.

Noch weniger können wir Küchenmeister beistimmen, wenn er die Vermuthung ausspricht, dass der *Bothriocephalus latus* in Scolexform, und zwar vermittelst der Grasschnecken, in welchen die Scolices seiner Ansicht nach leben, beim Genusse der verschiedenen Garten- und Wurzelfrüchte, an denen diese Schnecken anhaften, auf den Menschen übertragen werde. Wir haben nämlich oben schon ausgesprochen und durch Experimente dargethan, dass die Scolices des breiten Bandwurms in den wirbellosen Thieren und demnach auch in den Wasserschnecken sich nicht entwickeln. Demzufolge müssen wir uns entschieden gegen Küchenmeister's Hypothese erklären, ganz abgesehen davon, dass wir wol kaum Jemand zumuthen können, er werde das köstliche Obst oder den Salat zugleich mit unappetitlichen Gartenschnecken verzehren. Wenn aber Küchenmeister ausser dem Obst und dem Salat noch die Melonen und Gurken, so wie die verschiedenen Wurzelfrüchte, wie z. B. die Rüben, Zwiebeln u. s. w. in Verdacht hat, dass sie, von uns genossen, die Uebertragung der *Bothriocephalus*-Scolices innerhalb der diesen Früchten anhaftenden Schnecken auf uns vermitteln, so übersieht er dabei ganz, dass alle diese Früchte, um von uns genossen zu werden, erst von ihrer Schale gereinigt, die Gurken aber meistens erst gesalzen oder eingemacht werden, so dass sie nichts von den übrigens höchst unschuldigen Grasschnecken enthalten können.

In Betreff der Hypothese v. Siebold's, dass wir die *Cestoden* durch geräucherte Nahrungsstoffe — Würste, Schinken, Ochsenzungen — erhielten, verweisen wir auf die von Küchenmeister [2]) ausgesprochenen Bedenken, so wie auf das oben in Betreff des rohen Fleisches Gesagte, das zugleich auch vom geräucherten Fleische gilt. Hier wollen wir nur bemerken, dass, wenn überhaupt eine Uebertragung durch geräuchertes Fleisch stattfinden sollte, was wir mit Küchenmeister sehr bezweifeln, dieselbe wol eher durch geräucherte Zungen und Schinken als durch geräucherte Würste erfolgen könnte.

Wir wollen jetzt nach näherer Würdigung und gleichzeitiger Widerlegung der bisher

---

[1]) Bekanntlich ist die Eikapsel bei der *Taenia solium* mehrfach geschichtet.

[2]) Siehe dessen Parasiten pag. 72.

von den Forschern unserer Zeit hinsichtlich des Gelangens vom *Bothriocephalus latus* in den Darm des Menschen aufgestellten Hypothesen zur genauen Entwickelung unserer eigenen Ansicht über die active[1]) Wanderung des Embryo's vom breiten Bandwurm in unseren Organismus übergehen. Nach unserer Ansicht geschieht diese Wanderung vermittelst des Trinkwassers. Die Richtigkeit dieser Ansicht wollen wir durch Experimente factisch beweisen und durch andere, gleichzeitig gemachte Beobachtungen und Erfahrungen bekräftigen.

Es ist die Bestimmung der Eier des *Bothriocephalus latus*, aus dem Darm des Menschen an die Aussenwelt zu treten, entweder noch eingeschlossen in den Proglottiden (beim Abgehen der Bandwurm-Stücke), oder aber frei mit den geplatzten weiblichen Genitalien, die als feiner weisser Gries (ähnlich weissem Sande) zu jeder Zeit mit den Stühlen abgehen[2]). An die Aussenwelt gelangt, können die Eier dadurch, dass die Excremente durch verschiedene Thiere, wie Vögel, junge Hunde u. s. w. verzehrt werden, theilweise direct und passiv in den Darm höherer Thiere wandern[3]). Der bei Weitem grösste Theil der Eier wird dagegen durch Ausführen der Excremente auf Felder[4]), Wiesen und in Gärten gebracht und von dort durch abfliessendes Regenwasser u. s. w. in die Flüsse geleitet, wo die Eier, durch ihre Schwere zu Boden sinkend[5]), liegen bleiben, um dem Embryo die günstigsten Verhältnisse zu seiner Entwickelung im Ei darzubieten. Gerade dieser Ort ist, wegen des ihn bespülenden frischen Flusswassers, für die fernere Entwickelung des Embryo's von ungemeiner Wichtigkeit, ja fast ebenso unentbehrlich wie der Darm der Säugethiere für die Entwickelung des Scolex zum geschlechtsreifen breiten Bandwurm. Auf dem Boden des Flusses ruhend, ist das *Bothriocephalus*-Ei durch das Flusswasser gesichert:

1) vor dem Eintrocknen, das die Entwickelungsfähigkeit des Eies aufhebt, und

2) vor zu starker Kälte oder dem Gefrieren, welches dasselbe ebenso zu Grunde richtet, — ein Umstand, der namentlich in den nördlichen kalten Gegenden, wie in Schweden, Finnland, Russland und zum Theil Polen, von besonderem Belange ist. Ja der Schutz der Eier vor zu starker Kälte ist in diesen nördlichen Ländern um so wichtiger, als die Proglottiden des *Bothriocephalus latus* bekanntlich gerade im Herbst und beim Ueber-

---

1) Activ insofern, als der Embryo nach seinem Ausschlüpfen im Wasser vermittelst seiner Cilien vom Boden des Flusses an die Oberfläche und zum Ufer desselben sich erhebt, um dort mit dem Trinkwasser passiv in den Magen des Menschen übertragen zu werden.

2) Genaueres hierüber werden wir im anatomisch-physiologischen Theil unserer Arbeit geben. Hier nur die Bemerkung, dass die Eier in dieser Form meist verdorbene sind.

3) Diese directe Uebertragung der Eier und Proglottiden in den Darm der Säugethiere dürfte wol nur selten zu einer Ansteckung führen und, wie sich aus unseren ferneren Betrachtungen und Experimenten genauer ergeben wird, auch wol nur als Ausnahmefall angesehen werden.

4) Auf denen durch Zersetzung oder Auflösung des Bandwurmkörpers die in den Genitalien bisher eingeschlossen gewesenen Eier bald frei werden.

5) Hier sind sie, im Sande und zwischen Steinchen eingebettet, vor dem Fortgleiten oder Wegschwemmen gesichert, so dass man nicht berechtigt ist vorauszusetzen, dass sie durch die Strömung weiter in die Seen oder Meere fortgeführt werden — ein Fall, dessen Möglichkeit wir übrigens nicht in Abrede stellen wollen. Die Bandwurmeier verharren am Boden des Flusses wol ganz in derselben Weise, wie wir es bei den *Salmo*-Eiern von der verschiedensten Grösse in dem Flussbette der Waldai'schen Fischzucht-Anstalt oftmals zu beobachten Gelegenheit hatten.

gange des Winters zum Frühling, d. i. also zu einer Zeit, in der die häufigsten, wenn auch nicht gerade stärksten Fröste stattfinden, am zahlreichsten abgehen.

3) Endlich erhalten die Flüsse durch ihr stets fliessendes und dadurch frisches Wasser die Eier des breiten Bandwurms während der sehr langsamen Ausbildung ihrer Embryonen im entwickelungsfähigen Zustande und bewahren sie auf diese Weise gleichwie die Eier höher organisirter Thiere, z. B. der Fische[1]) u. s. w., vor dem Verderben, das bald eintritt, wenn das Wasser kein fliessendes ist, oder wenn es in den Behältern, in denen wir die sich entwickelnden Eier aufbewahren, nicht oft genug gewechselt wird[2]).

Ist dass Flusswasser demnach schon für die Erhaltung der an die Aussenwelt getretenen *Bothriocephalus*-Eier von grosser Bedeutung, so ist die Rolle, die dasselbe während des Embryolebens und der Entwickelung des Embryo's spielt, eine noch bei Weitem wichtigere. Im Wasser verweilt der im Ei sich entwickelnde Embryo Monate lang; in ihm findet ferner das Ausschlüpfen des reifen Embryo's aus seiner Eikapsel statt; ist dieses geschehen, so erfüllt das Wasser die Hauptaufgabe, dass es dem bewimperten Embryo 1) die Möglichkeit einer freien, ungestörten activen Wanderung verleiht, und 2) seine Uebertragung in den Darm des Menschen vermittelt. Es ist also das Wasser für das Leben und besonders für das Wandern des *Bothriocephalus*-Embryo's eine conditio sine qua non. Es setzt ihn in den Stand, sich vermittelst seiner Cilien von dem Boden des Flusses, auf dem er bisher im Eizustande ruhte und sich entwickelte, in die höheren und selbst obersten Schichten des Wassers zu erheben, um seinem zukünftigen Wohnthiere, im welchem er sich zum Scolex und endlich zum geschlechtsreifen Individuum ausbilden kann, so zu sagen, entgegen zu kommen.

Wiewol aber der Embryo durch diese active Wanderung den Uebertritt in seinen zukünftigen Wirthen zu bewirken sucht, so erreicht er denselben doch nicht direct, da das Endziel seiner activen Wanderung (im Wasser) nur Landsäugethiere sind[3]). Das Resultat dieser activen Bestrebungen des bewimperten Embryo's kann demnach nur darin bestehen, die Uebertragung der Embryonen aus dem Wasser in jene Landbewohner möglichst zu erleichtern und überhaupt zu ermöglichen, indem diese infusorienartigen Schläuche, nach allen Richtungen schwimmend, endlich auch zu denjenigen Stellen des Fluss- oder Seeufers gelangen, an denen das Wasser zum Getränk und zur Nahrung geschöpft wird. Eine andere Möglichkeit der Uebertragung als auf diesem rein passiven Wege (d. i. durch's Getränk), wie etwa durch Vermittelung der Wasserthiere u. dgl. m. anzunehmen, sind wir zufolge unserer Fütterungsversuche zur Zeit nicht berechtigt, da die durch letztere von uns gewonnenen Resultate eher gegen als für eine solche, besonders von Küchenmeister ver-

[1]) Wovon man in den Anstalten für künstliche Fischzucht am besten sich überzeugen kann.

[2]) Dieses Schlechtwerden der Eier ist ein Umstand, der uns den Nachweis der Entwickelungsgeschichte und des endlichen Gelangens der Embryonen vom *Bothriocephalus latus* in den Menschen ungemein erschwert hat.

[3]) Da uns die Fütterungsversuche an den Fischen gelehrt haben, dass keine active Wanderung der *Bothriocephalus*-Embryonen in diese oder andere Wasserbewohner stattfindet.

theidigte Art der passiven Wanderung[1]) sprechen. Es bleibt demnach nur ein Weg, derjenige der passiven Uebertragung der im Wasser lebenden *Bothriocephalus*-Embryonen, und zwar zunächst vermittelst des Flusswassers, auf den Menschen offen. Diesem endlichen passiven Einwandern geht jedoch nothwendiger Weise, wie wir bereits gesehen haben, ein actives Wandern[2]) des in seinem bewimperten Schlauche eingehüllten Embryo's voraus, das nach unseren Beobachtungen wenigstens 6 Tage fortdauern kann.

Beide Arten der Wanderung des Embryo's vom *Bothriocephalus latus*, die active wie die passive, setzen, im Falle einer gedeihlichen Entwickelung dieses Bandwurms im Darme des Menschen, voraus, dass der wandernde Embryo bis zum Momente seiner Uebertragung in unseren Organismus seine normalen morphologischen[3]) Verhältnisse unverändert bewahre. Wir sehen uns deshalb genöthigt, alle früher beschriebenen Formveränderungen, die der bewimperte Embryo gegen Ende seines Wasserlebens eingeht, als Zeichen eines Verunglückens der Keime des *Bothriocephalus* anzusehen. In der That gehen sehr viele von den Embryonen, die ihren Bestimmungsort — ein geeignetes Wohnthier — nicht erreichen, zu Grunde. Dafür hat die Natur durch zahllose Erzeugung von *Bothriocephalus*-Eiern dem Verluste vorgebeugt, der aus dem häufigen Verunglücken der Embryonen des breiten Bandwurms auf ihren Wanderungen entsteht[4]).

Die bisherigen Betrachtungen, aus denen die Nothwendigkeit einer anfangs activen, später passiven Wanderung des *Bothriocephalus*-Embryo's resultirt, genügen zur Berechtigung unserer Annahme, dass derselbe durch's Trinkwasser auf passivem Wege in den Darm des Menschen gelangt. Hiemit glauben wir jedoch noch nicht allen Anforderungen der Wissenschaft Genüge geleistet zu haben. Es gilt noch durch fernere directe Beobachtungen oder wenigstens durch andere Experimente die von uns entwickelte Ansicht weiter zu bestätigen und zu erhärten, ja deren Richtigkeit, so weit als möglich factisch zu beweisen.

Schon der treffliche Bonnet hat den Versuch empfohlen, Hunde mit Wasser zu tränken, das mit den Eiern der *Taenien*(?) geschwängert ist[5]). Dieser vortreffliche Rath, obwol

---

[1]) Nach Küchenmeister's Ansicht sollen die wandernden Embryonen aus dem Wasser zuerst in den Darm oder irgend ein anderes Organ der Fische gelangen; alsdann werden sie mit und in den Fischen von den Wasservögeln verzehrt, worauf wir beim Genusse der letzteren, und demnach auf indirectem Wege, die in denselben unterdess weiter entwickelten Scolices in uns aufnehmen dürften. Zur Widerlegung dieser Hypothese verweisen wir auf die an den Fischen von uns angestellten Experimente.

[2]) Activ nennen wir diese Wanderung insofern, als sie von der Cilienbewegung des Embryonalschlauches bedingt wird und sich dadurch wesentlich von der passiven Uebertragung in dem Sinne v. Siebold's oder Küchenmeister's unterscheidet.

[3]) D. i. vor Allem einen unverletzten, bewimperten Embryonalschlauch, der seiner Cilien wegen zum Wandern nöthig und, als Schutzorgan gegen das Wasser, nicht ohne Bedeutung für die Erhaltung des Lebens vom *Bothriocephalus*-Embryo ist.

[4]) Ganz abgesehen von dem massenhaften Untergange der Eier nach ihrem Abgange aus dem Darm des Menschen.

[5]) Er hat also angerathen, mit dem Wasser Bandwurmeier einzuführen, während wir, wie wir sogleich sehen werden, anstatt der Eier die aus denselben bereits ausgeschlüpften Embryonen zur Fütterung benutzten. Dabei lässt sich nicht näher bestimmen, welche *Cestoden* er gerade im Sinne hatte.

schon vor mehr als einem Jahrhundert ausgesprochen, ist dennoch von keinem Helminthologen befolgt oder ausgeführt worden. Nur Goeze hat Vögel mit den Eiern wirklicher *Taenien*, jedoch ohne Erfolg gefüttert, während Pallas[1]) die Eier, in ähnlicher Weise wie wir es auch gethan haben, auf dem Wege der Operation in die Bauchhöhle des Hundes einführte und in derselben wirklich nach einiger Zeit junge *Taenien* (?) gefunden haben will[2]) (?). Stets hatte man bisher und selbst in neuester Zeit, so oft nur Experimente solcher Art angestellt wurden, die Versuchsthiere nur mit *Taenia*-Eiern gefüttert.

Ohne Bonnet's Rath zu kennen[3]), kamen wir, durch genauere Würdigung unserer bisherigen Beobachtungen und der Resultate, die unsere Experimente bisher ergeben hatten, geleitet, auf den glücklichen Gedanken, anstatt der früher eingeführten Proglottiden (mit dem Eiern) bereits ausgeschlüpfte, lebhaft schwimmende Embryonen mit dem Trinkwasser in den Magen dreier ganz junger Hunde einzuführen, die bisher fast nur durch die Milch ihrer Mutter ernährt worden waren. Der Versuch wurde mit dem besten Erfolge gekrönt. Der Zweck dieses Experimentes war:

1) darüber Gewissheit zu erlangen, ob die in ihrem Embryonalschlauch gleichsam eingekapselten Embryonen des *Bothriocephalus latus* durch den Magen der Säugethiere treten können, ohne dabei ihr Leben und die Fähigkeit zur weiteren Entwickelung im Darme einzubüssen? und

2) beabsichtigten wir bei der Beantwortung der vorigen Frage durch nachstehendes Experiment zugleich den factischen Beweis davon zu liefern, dass auch in der Natur die Embryonen des breiten Bandwurms stets auf diesem Wege, d. i. durch's Trinkwasser, passiv in den Darm des Menschen wandern.

Zu dieser Beweisführung glaubten wir dem Hunde wegen der an demselben bisher gewonnenen glücklichen Resultate den Vorzug vor der Katze geben zu müssen, bei welcher unsere Fütterungsversuche mit den Proglottiden erfolglos blieben[4]), trotzdem dass Creplin gerade bei derselben den von ihm sog. *Bothriocephalus felis*[5]) gefunden hat. Wir wählten zu Versuchsthieren Junge von einer und derselben Hündin, und zwar 3 an der Zahl, um Gelegenheit zu haben, uns zu verschiedenen Zeiten vom Resultate dieser Fütterung zu überzeugen.

---

1) Um hier gerade der ältesten und ersten Fütterungsversuche zu erwähnen, nennen wir zunächst nur diese, auch hierin verdienstvollen Helminthologen, indem wir die später von Siebold, Küchenmeister und R. Leuckart angestellten Experimente als bekannt voraussetzen.

2) Wir bezeichnen dieses von Pallas gewonnene Resultat deshalb mit einem Fragezeichen, weil ein Vorkommen junger *Taenien* ausser den *Cysticercen* in den Organen und Höhlen ausserhalb des Darms bisher nicht weiter beobachtet worden ist, und das von uns in ähnlicher Weise mit den Eiern und Embryonen des *Bothriocephalus latus* angestellte Experiment am Kaninchen (siehe das Nähere über diesen Versuch weiter unten) nur zu einem negativen Resultate geführt hat.

3) Die Befolgung dieses Rathes hätte uns übrigens, da Bonnet das Wasser mit den Eiern und nicht mit den Embryonen seiner fraglichen *Taenien* zu übertragen rieth, keineswegs zum erwünschten Ziele, d. i. zur Lösung der Frage geführt, auf welche Weise der *Bothriocephalus latus* auf den Menschen übertragen wird.

4) Ueber diese Versuche siehe weiter unten.

5) Unsere an der Katze durch Fütterung gewonnenen negativen Resultate sprechen eher gegen als für die Annahme, dass die *Bothriocephalen* der Katze Scolices des breiten Bandwurms seien.

Als wir im Juli 1860 abermals die günstige Gelegenheit hatten, eine grosse Anzahl bereits ausgeschlüpfter Embryonen des *Bothriocephalus latus* zu sammeln, stellten wir am 9. desselben Monats die erste Fütterung bei allen 3 Versuchshunden gleichzeitig an, indem wir ihnen das mit den Embryonen [1]) geschwängerte Flusswasser als Getränk reichten. Dieses von den Embryonen bewohnte Wasser wurde besonders dann von den gefrässigen jungen Hunden gern genossen, als wir zu demselben ein wenig frische Milch gossen [2]). Wir setzten diese Fütterung etwa noch eine Woche nach der erwähnten Methode fort, da wir sogar noch am 20. Juli über eine nicht geringe Menge ausgeschlüpfter Embryonen zu verfügen hatten. Nach diesen wiederholten Fütterungsversuchen wurde den drei streng bewachten Versuchsthieren die Nahrung mit besonderer Auswahl gereicht.

In der Absicht, den Uebergang des Embryo's zum Scolex zu beobachten und uns zugleich davon zu überzeugen, ob dieser Nachweis beim *Bothriocephalus latus* überhaupt möglich sei [3]), strangulirten wir eines dieser Versuchsthiere bereits am 21sten Tage nach der ersten Fütterung. Wir fanden, bei möglichst genauer Untersuchung des Darmcanals, an *Cestoden* [4]) nur die im Hunde constant vorkommende *Taenia cucumerina*, nicht aber den jungen *Bothriocephalus*-Scolex in seinen ersten Stadien der Entwickelung. Da wir beim zweiten dieser Veruchshunde ein positives Resultat erzielten, so schreiben wir diesen ersten, hinsichtlich des breiten Bandwurms negativen Befund entschieden nur dem Umstande zu, dass es unendlich schwer, ja wol kaum möglich ist, im Darm eines Säugethieres zwischen den unzähligen Darmzotten und im Speisebrei (*chymus*) die Uebergangsformen des *Bothriocephalus*-Embryo's zum Scolex aufzufinden [5]). Denn selbst bei der grössten Sorgfalt ist hier ein Uebersehen der kleinsten Scolices, die wir von den *Bothriocephalen* bisher nur im encystirten Zustande in der Bauchhöhle der Fische entdecken konnten [6]), nur allzu leicht möglich [7]). Nachdem wir diese Erfahrung gemacht hatten, hielten wir es für rathsam, die beiden

---

[1]) Wir müssen hiebei bemerken, dass selbst bei der grössten Vorsicht das gleichzeitige Gelangen einzelner Eier in das gereichte Wasser wol kaum verhütet werden konnte. Doch konnten es nur solche Eier gewesen sein, in denen vollständig entwickelte, bereits im Ausschlüpfen begriffene Embryonen sich befanden.

[2]) Anstatt derMilch bedienten wir uns, was sich gleich bleibt, ausnahmsweise auch der Bouillon und zwar selbstverständlich nur kalter.

[3]) Da hier ja nur in dem Darm die ersten Entwickelungsphasen aufzufinden sind, und nicht wie bei den *Taenia*-Embryonen in der Leber u. s. w., wo das Aufsuchen derselben unvergleichlich leichter ist. Und selbst dort ist es bisher noch Niemand gelungen, die ersten Uebergangsformen des Embryo's der *Taenia* zum Scolex zu beobachten.

[4]) Von den *Nematoden* war die *Ascaris marginata* vertreten.

[5]) Deshalb sind wir auch nicht berechtigt, diesen Fall als Beleg dafür zu verwerthen, dass nicht jedesmal beim Genusse des mit Embryonen geschwängerten Wassers eine Ansteckung zu erfolgen brauche, selbst wenn wir die Möglichkeit einer Nichtentwickelung der in den Darm der Säugethiere gelangten lebenden Embryonen um so eher anzunehmen geneigt sind, als gerade unsere später noch zu erwähnenden Fütterungsversuche mit Embryonen am Kaninchen und an der Katze nur zu sehr dafür sprechen, und bekanntlich auch nicht ein Jeder an dem breiten Bandwurm leidet, der das mit seinen Embryonen behaftete Flusswasser trinkt.

[6]) Wir gedenken diese höchst interessanten mannigfaltigen Scolexformen, die wir bei den verschiedensten Fischarten, besonders aber bei dem grossen *Salmo*-Geschlecht nachgewiesen haben, später in einem Nachtrage zu dieser Arbeit genauer zu beschreiben und durch Abbildungen zu erläutern.

[7]) Ja um so leichter, als es im Darm der Säugethiere nicht möglich ist, den Embryo oder Scolex vermittelst

andern Versuchsthiere noch einige Zeit am Leben zu erhalten, um unsere Aufgabe alsdann desto bestimmter lösen zu können.

Dem entsprechend schritten wir erst am 7. September, also etwa $1\frac{1}{2}$ Monate nach der letzten Fütterung, zur Untersuchung des zweiten Versuchsthieres, und in der That sollte uns dieser Verzug, den wir der Vorsicht wegen eintreten liessen, nicht gereuen. Wir hatten nämlich, als wir das Thier strangulirten [1]), zum zweiten Mal das Glück, im mittleren Theile des Dünndarms mehrere, und zwar diesmal vier Exemplare vom *Bothriocephalus latus* in verschiedenen Entwickelungsperioden, sowol im Scolexzustande, als auch in dem der Geschlechtsreife anzutreffen. Ja durch diesen ergiebigen Befund gelangten wir in den seltenen Besitz eines noch weit kleineren und jüngeren Scolex vom *Bothriocephalus latus*, als selbst derjenige war, den wir bei der Section des mit den Proglottiden gefütterten Hundes erhalten hatten. An diesem jungen Scolex, der etwa einen Zoll lang und kaum eine halbe Linie breit war (s. Fig. 37, bei etwa 10facher Vergrösserung), konnten wir selbst bei Anwendung des Glycerins, das den bandförmigen Anhang desselben durchsichtiger werden liess, auch nicht die geringste Anlage von Genitalien (weder den primitiven Streifen, noch die Oeffnungen derselben) erkennen. An diesem jungen Individuum ward es uns vergönnt, am Kopftheile und besonders an den Lippen der Bothrien das capillare, einem feinen Maschennetze ähnliche Röhrensystem nachzuweisen. — Das zweite dieser Exemplare, das etwas grösser als das erste war, hatte für uns insofern ein besonderes Interesse, als seine Längscanäle deutlich eine sehr lebhafte, zuweilen sogar fast pfeilschnell dahinschiessende Bewegung feiner, dunkler, scharfcontourirter Granula zeigten. Diese Bewegung erfolgte besonders rasch an denjenigen Stellen der Canäle, wo die erwähnten Körperchen in den Bereich der lebhaft schwingenden Cilien geriethen. Zugleich konnten wir uns deutlich davon überzeugen, dass die in den Längsgefässen sich bewegenden Körnchen durch Queranastomosen dieser Gefässe aus einem Längscanale in den andern, benachbarten traten. — Die beiden letzten Exemplare vom *Bothriocephalus* zeichneten sich durch ihre schon bedeutende Länge, von 18 und 21″ aus, während die Breite ihrer bereits geschlechtsreifen Glieder nur $1\frac{1}{4}'''$ und an der breitesten Stelle kaum $2\frac{1}{4}'''$ betrug. Der Halstheil dieser Exemplare war sehr lang, ebenso wie bei den oben beschriebenen, durch den ersten Fütterungsversuch mit den Proglottiden gewonnenen *Bothriocephalus*-Exemplaren. Die Breite der mehr entwickelten Proglottiden verhielt sich zu ihrer Länge wie 3—4 zu 1 [2]). Diese beiden letzten und zugleich grössten Exemplare liefern einen schlagenden

---

des Mikroskops, in der Weise wie es uns mit dem Verdauungscanal der Fische (*Gasterosteen*) gelang, direct aufzusuchen.

[1]) Wir zogen diese Methode des Tödtens der Vergiftung durch eine Wunde vor, um die zu findenden Bandwürmer so viel als möglich in ihren normalsten Verhältnissen im Darmcanal ihres Wirthes zu beobachten, in der Voraussetzung, dass diese Todesart des Wohnthiers am wenigsten auf die *Cestoden* einwirken könne.

[2]) Durch diese Exemplare wird die Ansicht mancher Forscher widerlegt, welche glauben, dass die Glieder bei jungen Individuen im Ganzen länger als breit sind, und dass je älter die Thiere werden, um so mehr die Breite der Glieder im Verhältniss zur Länge überwiegt.

Beweis, wie rasch der *Bothriocephalus latus* sich entwickelt und wie schnell er wächst, indem er in weniger als 2 Monaten zu der bedeutenden Länge von 21″ sich ausbilden kann.

Unsere bisherigen Erfahrungen und Experimente hatten bereits zu der Annahme geführt, dass die Embryonen des *Bothriocephalus latus* sehr wahrscheinlich nach ihrer activen Wanderung im Flusswasser auf passivem Wege in die Säugethiere gelangen; ja wir waren durch unsere allgemeinen Betrachtungen zu dem gleichsam von selbst sich ergebenden Schlusse gekommen, dass diese Embryonen einzig und allein auf passivem Wege aus dem Wasser in den Menschen übertragen werden können. Das so eben beschriebene Experiment bestätigte nun durch seine reichen Ergebnisse nicht allein diese Schlussfolgerung, sondern beseitigte auch durch factischen Nachweis jeden bisher noch möglichen Zweifel, indem die Annahme einer passiven Wanderung der Embryonen vom breiten Bandwurm vermittelst des Trinkwassers aus den Flüssen[1]) jetzt zur Thatsache erhoben wurde.

Zugleich ward uns durch die Ergebnisse dieses Experimentes die Gelegenheit geboten, nicht bloss die Anatomie und Embryologie, sondern auch die Histologie und Physiologie des breiten Bandwurms an lebenden Exemplaren genauer als beim ersten Fütterungsversuche[2]) zu studiren. Indem wir uns vorbehalten, die Resultate dieser interessanten Beobachtungen in einem späteren, anatomisch-physiologischen Nachtrage genauer mitzutheilen, wollen wir hier nur folgende wichtige Thatsachen, die sich an den durch Fütterung gewonnenen *Bothriocephalus*-Exemplaren ergaben, hervorheben. Diese Thatsachen sind, ausser der schon oben dargethanen, dass nämlich die Entwickelung des *Bothriocephalus latus*[3]) im Darme eines und desselben Individuum's statt hat, folgende:

1) Der Aufenthaltsort des breiten Bandwurms ist nicht das Duodenum, sondern vielmehr der mittlere Theil des Dünndarms (das Jejunum und der Anfang des Ileum's).

2) Ausserhalb des Darms kann der breite Bandwurm im Albumin sein Leben noch mehrere Tage lang erhalten.

3) Mit seinen langen, tiefen Bothrien saugt er sich sehr fest an die Zotten des Darmcanals (tief in seine Schleimhaut hinein) oder zwischen denselben an (s. Fig. 35a).

4) Gleichwie am Kopfe der *Tricuspidaria nodosa* und bei den *Dibothrien*-Scolices oder *Ligulen* der Fische, existirt auch bei dem *Bothriocephalus latus* am ganzen Körper ein sehr zahlreich anastomosirendes oberflächliches Röhrensystem, das unmittelbar unter der Haut des Thieres liegt und Flimmer- und Körnchenbewegungen zeigt (s. Fig. 35, 38a, 39a und

---

[1]) Und zwar haben wir es zunächst nur vom Flusswasser als Getränk dargethan. Dasselbe gilt, wie wir bald sehen werden, auch vom süssen Wasser der Landseen, keineswegs aber vom Brunnenwasser oder dem direct aus der Quelle geschöpften. (Siehe hinsichtlich des Quell- und Brunnenwassers das später vom Trinkwasser in Moskau und Dorpat Gesagte). Wenn also Flusswasser, wie es hier sehr oft zu geschehen pflegt, zur süssen Milch oder zur aufgewärmten Bouillon gegossen wird, so kann auch dadurch eine Uebertragung erfolgen.

[2]) Der so erfolgreich ausfiel.

[3]) Von seinem Scolexzustande an, wo er mit dem eigenthümlichen, ihn von den meisten *Taenia*-Scolices unterscheidenden, bandförmigen Anhange versehen ist, bis zur Geschlechtsreife.

c, c, c der Fig. 25). Dieses Canalsystem ist weder von Eschricht, noch von Küchenmeister beim breiten Bandwurm nachgewiesen worden.

5) Es lässt sich eine Verbindung zwischen diesem oberflächlichen Röhrensystem und den in den tieferen mittleren Körperschichten gelegenen Längsröhren (Eschricht's Darmröhren) nachweisen (s. α der Fig. 39a).

6) Ausser der Ermittelung des *Bothriocephalus*-Scolex mit seinem bandförmigen Anhange konnten wir, wie aus Folgendem erhellt, sehr deutlich die allmähliche Entwickelung der Genitalien bis zur gänzlichen Geschlechtsreife verfolgen. Der anfangs ganz glatte bandförmige Anhang zeigt nach seinem hinteren Ende zu eine allmählich mehr und mehr ausgebildete Segmentation oder Querfurchung. Diese zuerst sehr schmalen, nur plattenförmigen Segmente nehmen allmählich an Breite zu, so dass etwa 2″ vom Kopfe in den bereits breiteren Gliedern die erste Genitalanlage in Form eines geraden Längsstreifens gerade in der Mittellinie der Glieder auftritt. Zuerst ist dieser Genitalstreifen überall gleich breit (s. α, α, α in Fig. 38b, dem 67sten bis 69sten Gliede). Im späteren Verlauf, besonders vom 124sten Gliede an, sieht man (β, β in Fig. 38b) das vordere Ende anschwellen und als erste Differenzirung der männlichen Genitalanlage von der bisher gemeinschaftlichen Uranlage des Genitalsystems dunkler hervortreten. Alsdann, in dem 169sten Gliede und den folgenden, erkennt man in der Mitte dieser ovalen vorderen Anschwellung eine lichtere Stelle (Fig. 38c), die in den nächstfolgenden Segmenten immer deutlicher als die sog. Penisblase hervortritt (s. Fig. 39b und α der Fig. 39c). Endlich sieht man auch in dem übrigen, hinteren Theile der ursprünglichen Genitalanlage eine Umwandlung vor sich gehen. Die bisher sichtbare Längslinie geht jetzt anfangs in schwach wellenförmige, später, bei weiterer Entwickelung der Glieder, in korkenzieherartige Windungen über (s. Fig. 39b)[1]). In diesen wellenförmigen Windungen mit ganz feinen, jedoch deutlichen Contouren tritt jetzt eine feinkörnige, gelblich gefärbte Dottermasse auf, wodurch die Windungen deutlicher hervortreten; zugleich erweitern sich letztere an ihren Umbiegungsstellen schlauchartig, und zwar zunächst am vorderen Theile der Proglottis, wo sie zu beiden Seiten der Penisblase[2]) als die sogenannten Hörner (*ovisacci* mihi) auftreten (s. β, β der Fig. 39c). In der granulösen Masse, dem Producte der weiblichen Genitalien, erscheinen ausserdem noch grössere, schärfer contourirte Fettkügelchen eingestreut, die, je näher zu den sog. Hörnern, durch die stets zunehmende Um- und Anlagerung der feinkörnigen Dottermasse um so grösser werden. Vollständig ausgebildet sahen wir diese Eikeime zuerst in den Hörnern auftreten, anfangs nur von einer feineren, zarteren Eischale umgeben, später jedoch schon doppelte Contouren zeigend, wie es bei den bereits reifen Eiern der Fall ist (s. die auf

---

[1]) Es hatte an einer Stelle den Anschein, als wenn 2 solcher Wellenlinien vorhanden wären, die sich gleichsam kreuzten, wodurch das Bild einer von den Windungen eingeschlossenen Insel entstand. (Siehe an derselben Fig. den unteren Theil des korkenzieherförmigen Canals).

[2]) In welcher um diese Zeit der korkenzieherförmig sich windende Canal des männlichen Gliedes deutlich ausgebildet auftritt.

Taf. I von uns dargestellten reifen Eier und ihre Kapseln, besonders Fig. 3). Es lassen sich demnach an den Gliedern des *Bothriocephalus latus* in dieser Entwickelungsperiode auf's Schönste die verschiedenen Entwickelungsphasen des Eies und seiner einzelnen Theile studiren.

Dieser reiche Befund, den wir auf experimentellem Wege erzielten, trug wesentlich dazu bei, dass wir unsere Studien in Betreff der Entwickelung und der Wanderung oder Uebertragung des *Bothriocephalus latus* als abgeschlossen ansehen durften. Wir können deshalb auf die Verwerthung des dritten, gleichzeitig und auf dieselbe Art gefütterten Versuchshundes verzichten, der leider während einer im Interesse der Wissenschaften von uns unternommenen Reise durch Diebstahl verloren ging[1]). Die Section dieses Versuchsthieres hätte uns offenbar nur eine weitere Bekräftigung der bisher gewonnenen Resultate ergeben.

Es wäre nun wünschenswerth, denselben experimentellen Beweis von der Wanderung und Uebertragung des *Bothriocephalus*-Embryo's vermittelst des Trinkwassers am Menschen selbst, in der Weise wie es uns beim Hunde gelungen ist, zu liefern. So gern wir aber diesen directen Beweis auch führen möchten und so gerechtfertigt eine solche Forderung vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte sein dürfte, so müssen wir dennoch, der nicht zu beseitigenden Hindernisse wegen, auf eine solche directe Beweisführung am Menschen verzichten, wiewol Küchenmeister keinen Anstand nahm, sogar die weit mehr zu fürchtenden *Cysticercen* der *Taenia solium* mit Speisen in den Darm des Menschen einzuführen. Obgleich der breite Bandwurm weniger, ja zuweilen fast gar keine Beschwerden bei den von ihm Ergriffenen verursacht, und wir hinsichtlich der Behandlung desselben im Besitze eines eben so sicheren als für den Patienten unschädlichen Mittels sind, so dürfen wir dennoch nicht vergessen, dass in Russland, wo vom Staate keine Todesstrafe über Verbrecher verfügt wird, die Möglichkeit einer Beweisführung in der Weise, wie sie Küchenmeister in Betreff der *Taenia*-Scolices beim Menschen geliefert hat, uns ganz genommen ist. Wir könnten im günstigsten Falle hoffen, uns an unheilbaren Patienten zu überzeugen, ob auch beim Menschen durch's Trinkwasser eine Uebertragung der *Bothriocephalus*-Embryonen in derselben Weise stattfindet, wie wir es beim Hunde durch Experimente direct nachgewiesen haben. Indessen auch in diesem Falle kann der Beweis wol kaum mit erwünschter Schärfe geführt werden, da die unheilbaren Patienten fast ohne Ausnahme zur Unterstützung ihrer Kräfte noch stärkende und andere bittere Medicamente, wie besonders Chininpräparate u. dgl. m., einnehmen, und es deshalb stets fraglich bleiben wird, ob der zu suchende Bandwurm nicht schon vor dem Tode des Patienten in Folge der bittern Medicamente, die er bekanntlich nicht verträgt, unbemerkt abgegangen ist. Da wir somit auf eine Beweisführung beim Menschen ver-

---

1) Leider konnte diese Reise nicht länger aufgeschoben werden; vor derselben aber zur Untersuchung dieses letzten (3ten) Versuchshundes zu schreiten, war nicht gut möglich, da wir noch von dem zweiten Hunde mehrere lebendige Exemplare des *Bothriocephalus* hatten und die günstige Gelegenheit, ihre Physiologie weiter zu studiren, benutzen wollten.

zichten mussten, so suchten wir die von den Fischen entnommenen *Bothriocephalus*-Scolices wenigstens in den Magen des Hundes einzuführen, gleichwie Küchenmeister die Scolices der *Taenia* (als *Cysticercen*) von den Thieren auf den Menschen übertrug. Der Zweck dieses Experimentes war darzuthun:

1) ob die in den Fischen lebenden *Dibothrien*-Scolices im Darm der Säugethiere weiter und zwar zum geschlechtsreifen Zustande sich entwickeln, und somit eine Uebertragung derselben auf den Menschen durch Fischnahrung, etwa in der Weise wie Rosen[1]) es ausgesprochen hat, stattfinden könne? und

2) zu welchen *Bothriocephalus*-Arten dieselben, im Falle eines weiteren Wachsens, sich entwickeln?

Es musste bei diesem Versuche unsere Aufgabe sein, die Scolices ganz unverletzt und selbstverständlich von lebendigen Fischen entlehnt in den Magen der Säugethiere zu übertragen. Wir hielten es deshalb für zweckmässig, die Scolices verschiedener und insbesondere der am häufigsten zur Nahrung dienenden Fische durch eine Magenfistel direct in den Magen des Hundes einzuführen. Die Fische, von denen wir diese Scolices bezogen, waren *Gadus lota* und *Osmerus eperlanus* (s. Fig. 29b) und unter den zur Nahrung nicht verwendbaren die *Gasterosteen*, deren Leber (besonders bei *G. pungitius*), wie wir uns überzeugt hatten, sehr reich an *Bothriocephalus*-Scolices ist (s. Fig. 24 und 25). Unter den Körpertheilen aus denen die Scolices bezogen wurden, müssen wir die Leber als besonders ergiebig hervorheben, nächstdem das Mesenterium mit seinem Fettpolster und endlich die Muskel- und seröse Schicht der Darmwandung.

Zur Ausführung des Experimentes wählten wir den Frühling, und zwar die Monate März und April. Wir führten drei Mal Scolices in den Magen eines und desselben Hundes ein. Das erste Mal gelang es uns am 29. März 12 lebhaft sich bewegende *Bothriocephalus*-Scolices aus der Bauchhöhle von *Gadus lota*, das zweite Mal sogar 15 Scolices von sehr verschiedener Grösse ebenfalls aus der Bauchhöhle und zum Theil aus der Leber derselben Fischart (Fig. 31), und das dritte Mal sowol 12 Scolices[2]) von diesem Fische, als auch 3 ähnliche Exemplare aus der Leber des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*) in den Magen des Hundes auf die oben angegebene Weise zu übertragen. Ausser diesen Scolices wurden noch die Bauchorgane des *Corregonus albula* mit den von uns nachgewiesenen encystirten *Bothriocephalus*-Scolices demselben Hunde zu fressen gegeben, wobei die letzteren der rundlichen Form ihrer Kapseln und ihrer geringen Grösse wegen beim Durchtritt durch den Mund des Hundes wol kaum verletzt werden konnten. Wir hatten demnach die

---

[1]) Dieser treffliche schwedische Naturforscher stellte nämlich schon vor Linné die Hypothese auf, dass wir durch den Genuss von Fischen, die *Cestoden* beherbergen, mit den Bandwürmern angesteckt werden dürften. Zum Belege für seine Ansicht führte er eine von ihm gemachte Beobachtung an. (Das Nähere darüber siehe oben im historisch-kritischen Theile unserer Arbeit).

[2]) Von denen ein Exemplar aus der Muskulatur der Magenwandung von *Gadus lota* stammte.

meisten *Dibothrien*-Scolices im freien Zustande, wie wir sie in der Bauchhöhle antrafen, und im Ganzen nur wenige im Cystenzustande eingeführt.

Auch diesem mit der Magenfistel versehenen Hunde wurde, gleichwie den früheren, die Nahrung später mit besonderer Auswahl gereicht. Das Thier wurde bis zum November am Leben erhalten. Während dieser ganzen Zeit sahen wir nur die Proglottiden der *Taenia cucumerina*, die an ihren lebhaften, kriechenden, die Form der Glieder vielfach verändernden Bewegungen sogleich zu erkennen ist, mit den Faeces abgehen. Das Resultat dieses Experimentes fiel negativ aus. Es wurde somit die bereits von Goeze aufgestellte, experimentell jedoch noch nicht bewiesene Ansicht, dass die *Helminthen* der Fische auf die Säugethiere sich nicht übertragen lassen, durch diesen Versuch eher bestätigt als widerlegt. Einen Beweis für die Ansicht Rosen's, dass das Auftreten des *Bothriocephalus* in unserem Darm dem Genusse der an *Bothriocephalus*-Scolices reichen Fische zuzuschreiben sei, haben wir durch dieses Experiment nicht erhalten.

Derselbe Hund mit der Magenfistel gab uns ausserdem die erwünschte Gelegenheit, die Einwirkung des Magensaftes sowol auf die Eier, als auch auf die noch im Schlauche enthaltenen Embryonen des *Bothriocephalus latus* direct zu beobachten. Zugleich mit den *Bothriocephalus*-Keimen setzten wir auch die Eier der *Taenia solium* und somit auch die in denselben eingekapselten Embryonen dem Magensafte aus, um vergleichende physiologische Studien über die Einwirkung desselben auf die so verschieden gebauten *Cestoden*-Eier und Embryonen anzustellen. In Bezug auf die Eier der *Taenia solium* hatten wir nämlich mit R. Leuckart die auffallende Erfahrung gemacht, dass die in denselben eingekapselten Embryonen im Wasser, im Gegensatz zu denjenigen des *Bothriocephalus latus*, aus ihrer festen, dicken Eikapsel nicht ausschlüpfen, selbst wenn sie ein Jahr oder länger im frischen Wasser eines Aquariums aufbewahrt werden. Sie verharren in diesen mehrfach geschichteten Kapseln stets ohne alle Bewegung, sei es des Körpers oder der Häkchen, ganz in demselben, gleichsam erstarrten Zustande, in welchem sie mit den Proglottiden abgegangen waren, während die Eier des breiten Bandwurms, wie wir bereits gesehen haben, im Wasser nicht allein zum Embryo sich entwickeln, sondern auch das Ausschlüpfen des letzteren, wenn er ausgebildet ist, beobachten lassen. Wurden dagegen die Eier dem Magensafte ausgesetzt, so sahen wir an denjenigen der *Taenia solium*, gleichwie Leuckart am Ei der *Taenia serrata* im Magen der Kaninchen, Veränderungen und namentlich ein allmähliches Zerfallen der Eikapsel eintreten. Dieser Process erfolgte bei der künstlichen Verdauung nicht so schnell (erst am dritten Tage), während Leuckart ihn im Magen der Kaninchen schon 5 Stunden nach der Fütterung sehr weit vorgeschritten fand. An den Eiern der *Taenia solium* sahen wir vor dem Zerfallen der Eikapsel in ihre Stäbchen, das nach Leuckart allein und gleich anfangs erfolgte, ein Bersten der äusseren dunklen Stäbchenschicht[1]) der Eikapsel eintreten, in Folge dessen der

[1]) Auf eine nähere Beschreibung der von uns hiebei sehr schön beobachteten verschiedenen Kapselschichten können wir hier nicht eingehen, da wir uns an diesem Orte auf die Naturgeschichte des *Bothr. latus* beschränken.

Embryo in der klaffenden Spalte deutlich zu erkennen war (s. α und β der Fig. 40). Alsdann platzt auch die mittlere, etwas hellere Stäbchenschicht (γ der Fig. 40a). Beide Kapselschichten zerfallen darauf in mehrere Stücke, und wird der Embryo mit seiner innersten, sehr feinen, structurlosen Haut frei. Dass endlich auch diese innere homogene Haut mehr oder weniger vollständig aufgelöst werde, wie Leuckart es bestimmt ausspricht[1]), davon konnten wir uns nicht überzeugen; im Gegentheil sahen wir diese innerste, dünne, homogene Haut (Fig. 40b), aus welcher der Embryo bereits ausgetreten war, unverändert zurückbleiben. Es stimmen somit die Ergebnisse unserer künstlichen Verdauungsversuche hinsichtlich der *Taenia solium* mit den von Leuckart bei *Taenia serrata* gewonnenen im Wesentlichen überein.

Das Verhalten der Eikapsel des *Bothriocephalus latus* im Magensafte bietet dagegen den directen Gegensatz von demjenigen dar, was wir an den Kapseln der *Taenia*-Eier so eben geschildert haben. Bei den *Bothriocephalus*-Eiern tritt keine Veränderung, noch viel weniger ein Zerfallen ihrer festen, doppelt contourirten Schale ein, selbst wenn wir sie eine längere Zeit hindurch der künstlichen Verdauung aussetzen. Diese auffallende Eigenschaft der Eikapseln, so hartnäckig dem Magensafte zu widerstehen, findet darin ihre Erklärung, dass die Eikapseln des breiten Bandwurms, wie es scheint, zu den chitinartigen Geweben gehören, die sich bekanntlich durch ihre Unverdaulichkeit auszeichnen. Die Natur hat jedoch den Nachtheilen, die dem ausschlüpfenden Embryo aus dieser Festigkeit und Unlöslichkeit der Eischalen erwachsen könnten, dadurch vorgebeugt, dass sie einen der Eipole zum Ausschlüpfen des Embryo's mit einem Deckelapparat und einer entsprechenden Oeffnung ausgestattet hat (s. Fig. 5, f und Fig. 6, a). Die Dottersubstanz selbst zeigt, da sie in dieser festen Eikapsel eingeschlossen ist, im Magensafte keine Veränderung, weder in Betreff der grossen Dotterkugeln, noch hinsichtlich der Embryonalzellen, die ihre Form beibehalten. Nur treten diese zelligen Gebilde bei längerer Einwirkung des Magensaftes weniger deutlich als bisher hervor, indem der Eiinhalt sich dunkler färbt und wahrscheinlich auch etwas zusammenschrumpft.

Die aus der Eikapsel ausgeschlüpften, bewimperten *Bothriocephalus*-Embryonen bieten, sobald sie der künstlichen Verdauung ausgesetzt werden, ein von den Eiern ganz verschiedenes Verhalten dar. Es schwindet durch die Einwirkung des Magensaftes zunächst die Cilienbewegung und damit zugleich die durch dieselbe bedingte Locomotion des Embryo's. Alsdann unterliegt der Embryonalschlauch, von welchem der Embryo allseitig eingeschlossen ist, der auflösenden Eigenschaft des Magensaftes. Die einfach contourirte, dabei ziemlich dicke Haut dieses Schlauches wird allmählich resorbirt, so dass sie nach 18stündiger Einwirkung des Magensaftes entweder ganz geschwunden ist, oder den Embryo nur noch theilweise umgiebt (s. Fig. 41, a). Andere Embryonalschläuche (wol die zuletzt aus dem Ei geschlüpften), die während ihrer Wanderung noch nicht oder nur wenig der Wasser-

[1]) Siehe pag. 102.

diffusion ausgesetzt gewesen waren, erhielten sich als solche selbst noch 24 Stunden lang, wiewol wir 6 Stunden vor der Untersuchung concentrirteren Magensaft hinzu gethan hatten[1]).

Nach dem Bersten des Embryonalschlauches bemerkten wir zugleich eine Veränderung, die sich in der den Embryo umhüllenden Substanz geltend machte. Die Fettgranula, die in derselben bisher so scharf begränzt hervortraten, flossen jetzt zu grösseren Fettbläschen oder Kugeln zusammen und umhüllten den inzwischen freier gewordenen Embryo (vergl. Fig. 41 mit den Körnchen bei a in der Fig. 16). Ob der von seiner Hülle befreite *Bothriocephalus*-Embryo sich im Magen noch weiter verändert, oder erst im Darm fortentwickelt, davon konnten wir durch dieses Experiment (d. i. durch die künstliche Verdauung) keine Gewissheit erlangen. Die Bestimmung des Embryo's ist jedoch, nur eine kurze Zeit dem Magensafte ausgesetzt zu bleiben[2]). Wir wollen hier ferner bemerken, dass bei den durch den künstlichen Verdauungsprocess mehr oder weniger frei gewordenen Embryonen die 6 Häkchen nicht mehr bemerkt wurden, und dass diese Embryonen selbst bei längerer, ja mehrtägiger Einwirkung des Magensaftes[3]) nur etwas zusammenschrumpften und dunkler gefärbt erschienen, nicht aber weiter verdaut oder resorbirt wurden. Eine Bewegung des Embryo's selbst haben wir dabei eben so wenig als während seiner activen Wanderung im Wasser beobachten können[4]).

In Betreff der Proglottiden, die wir zugleich mit den *Bothriocephalus*-Keimen der künstlichen Verdauung aussetzten, müssen wir noch bemerken, dass sie durch letztere ziemlich rasch aufgelöst wurden, und dass die dadurch frei gewordenen Eier gegen die Einwirkung des Magen- und wol auch des Darmsaftes in ähnlicher Weise sich verhalten, wie wir es bereits früher geschildert haben.

Somit berechtigen uns die Versuche mit dem Magensafte zu nachstehenden Folgerungen:

1) Es widerstehen die Embryonen des *Bothriocephalus latus* in ihrem Schlauche, besonders wenn sie nur eine kurze Zeit im Wasser activ gewandert sind, lange der Einwirkung des Magensaftes.

2) Gegen die verdauende Wirkung des letzteren schützt den Embryo vorzüglich sein fester Schlauch.

3) Der Embryo wird wol erst bei seinem Uebertritt aus dem Magen in den Darm ganz von der ihn schützenden Hülle befreit und setzt sich dem entsprechend auch erst im Verlaufe des Darmcanals, d. i. im mittleren Theile des Dünndarms fest.

---

[1]) Die geringere Temperatur, die bei der künstlichen Verdauung im Vergleich mit derjenigen im Magen stattfindet, kann wol kaum in Betracht kommen.

[2]) Der Wunsch, dieselben Experimente zugleich auch im Darmsafte (der durch eine Darmfistel gewonnen wäre) anzustellen, blieb unausgeführt, da die solchergestalt operirten Thiere nicht am Leben blieben.

[3]) Wobei der Magensaft gegen Ende des Experimentes nicht so oft als im Anfange erneuert wurde.

[4]) Die Temperatur ist hiebei von keinem Einflusse, da die Embryonen nach ihrem Austritte aus dem Ei selbst in kaltem Wasser lebhaft sich bewegen.

4) Das Verhalten der *Taenia*- und der *Bothriocephalus*-Eier gegen den Magensaft ist ein wesentlich verschiedenes, ja geradezu entgegengesetztes.

Diese durch Experimente gewonnenen Resultate beweisen entschieden die Möglichkeit eines Durchtritts der *Cestoden*-Eier und insbesondere auch des Embryo's vom *Bothriocephalus latus* durch den Magen, in dessen Safte nur die den Embryo schützenden Hüllen, nicht aber der Embryo selbst verdaut wird. Und diese Möglichkeit haben wir oben durch Einführen der Embryonen vermittelst des Trinkwassers in den Magen des Hundes zur Gewissheit erhoben.

Zum Schlusse unserer Experimente an den Säugethieren führen wir der Vollständigkeit wegen noch unsere Fütterungsversuche an der Katze und am Kaninchen an.

b) *Versuch an der Hauskatze.*

Zur Fütterung dieser Thiere fühlten wir uns namentlich durch den Umstand veranlasst, dass Creplin bei der Hauskatze den sog. *Bothriocephalus felis* nachgewiesen hat[1]). Nichtsdestoweniger führte der Fütterungsversuch mit *Bothriocephalus*-Embryonen[2]), den wir am 4. Mai anstellten, nur zu einem negativen Resultate[3]). Wir fanden bei der Section, die etwa 6 Monate nach der Fütterung angestellt wurde, ausser mehreren Exemplaren von *Ascaris mystax* noch die *Taenia cucumerina*[4]).

Ausser den carnivoren Thieren erschien es uns endlich wünschenswerth, den *Bothriocephalus latus* auch auf herbivore Säugethiere zu übertragen, wozu wir das Kaninchen wählten.

c) *Versuch am Kaninchen.*

Am 17. März führten wir zum Theil ausgeschlüpfte, grösstentheils aber noch in der Eikapsel eingeschlossene Embryonen des breiten Bandwurms in den Darm des Kaninchens ein, indem wir dem Thiere Milch zu fressen gaben, in der diese Embryonen enthalten waren. Das Thier wurde nach der Fütterung noch einen Monat lang am Leben erhalten, worauf es ohne nachweisbare Ursache crepirte. Bei der Section desselben konnten wir weder den *Bothriocephalus*, noch überhaupt irgend einen Binnenwurm im Darmcanal auffinden[5]). Da wir schon wegen des gewöhnlichen Vorkommens eines *Cestoden*, der *Taenia pectinata*, im Kaninchen nicht berechtigt sind anzunehmen, dass diese Nager für die Entwickelung der *Bothriocephalen* überhaupt nicht empfänglich seien, so können wir uns dieses

---

[1]) Siehe Creplin's Observationes de Entozois 1825. Pars I. 2. Abschnitt, Fig. 9. Das Nähere in Betreff unserer Ansicht über diesen *Bothriocephalus* siehe im historisch-kritischen Theil unserer Arbeit.

[2]) Der darin bestand, dass wir vermittelst einer kleinen Spritze die im Wasser befindlichen Embryonen tief in den Oesophagus einführten.

[3]) Um so gewagter erscheint uns deshalb und besonders auch wegen des am Hunde mit der Magenfistel gefundenen negativen Resultates die Hypothese Küchenmeister's, dass die von Creplin untersuchte Katze durch Fressen von Fischeingeweiden zu den *Bothriocephalen* gekommen sei.

[4]) Die *Taenia crassicollis* oder *T. elliptica* auctt. haben wir bei dieser Katze nicht angetroffen.

[5]) Auch in der Leber, die doch sonst bei diesen Thieren so reich an *Cysticercus pisiformis* zu sein pflegt, konnten wir bei unserem Exemplar keine *Entozoen* finden

negative Resultat nur dadurch erklären, dass wir diesmal fast nur solche Embryonen benutzt hatten, die, noch von ihren Eikapseln eingeschlossen, am Boden des Trinkgefässes liegen blieben, ohne mit der Milch verzehrt worden zu sein. Es spricht somit dieser Fütterungsversuch gerade sehr zu Gunsten unserer Ansicht, dass weniger die Eier als vielmehr die activ wandernden Embryonen mit dem Trinkwasser in den Darm des Menschen übertragen werden, und zugleich überzeugt er uns von der Wichtigkeit einer activen Wanderung der bewimperten Embryonen im Wasser.

Es müssen also die *Bothriocephalus*-Embryonen so lange activ wandern, bis sie endlich mit dem Trinkwasser passiv in den Organismus der Säugethiere übertragen werden.

Wir fügen zu dem bisherigen experimentellen Nachweise dessen, dass der *Bothriocephalus latus* durch's Trinkwasser auf den Menschen übertragen wird, noch die Erfahrungen hinzu, die wir während unseres Aufenthaltes in Dorpat, St. Petersburg und Moskau hinsichtlich dieses Parasiten zu machen Gelegenheit hatten. Sie beweisen auf's Evidenteste, dass der breite Bandwurm besonders durch's Flusswasser in unseren Körper gelangt.

Dorpat ist bekanntlich an dem Flusse Embach gelegen, der 2 fischreiche Seen verbindet[1]) und mitten durch die Stadt fliesst. Ganz dasselbe Verhältniss findet in unserer Residenz statt, wo die Newa als mächtiger Strom durch ihre Arme und Canäle die ganze Stadt mit erfrischendem Trinkwasser[2]) versorgt. Und sowol in Dorpat, als in St. Petersburg herrscht grösstentheils der *Bothriocephalus latus*, was nach den Beobachtungen des hinsichtlich dieses *Cestoden* sehr erfahrenen Dr. Blossfeld auch von der Hauptstadt Livland's, von Riga gilt[3]). Nicht allein die Einwohner dieser Städte, sondern auch Fremde, die diese Städte nur auf einige Zeit besuchen, werden oft von diesem lästigen Gast heimgesucht. In Dorpat trifft dieses Loos besonders die Zöglinge der Hochschule, die aus den verschiedensten Gegenden des Russischen Reichs sich versammeln und ihre Wohnungen besonders in den Stadttheilen beziehen, durch welche der Embach fliesst. In diesen

---

[1]) Den grossen Peipus und den kleineren Wirtzjerw.

[2]) In St. Petersburg ist man überall so sehr auf den Genuss des Flusswassers beschränkt, dass man fast gar keine Brunnen antrifft. Bekanntlich ist das Wasser der die Stadt überall durchziehenden Canäle, sogar dasjenige des Hauptarmes der Newa, der Fontanka, keineswegs durch seine Reinheit ausgezeichnet; ja auch das sonst so schmackhafte Wasser der Newa selbst ermangelt im Frühling und Herbst, demnach gerade zu den Zeiten, in welchen die Stücke des *Bothriocephalus latus* am meisten und häufigsten abgehen, der wünschenswerthen Reinheit. Siehe über den Gehalt des Newawassers an unorganischen und organischen Stoffen in qualitativer und quantitativer Beziehung die schöne Abhandlung des Prof. J. Trapp. St. Petersburg 1848.

[3]) Und zwar in so hohem Grade, dass es Hrn. Dr. Blossfeld daselbst begegnete, in allen 24 Fällen, in denen er *Cestoden* abzutreiben Gelegenheit hatte, stets den breiten Bandwurm zu beobachten (siehe Lieven's oben citirte Dissertation).

Theilen der Stadt verzichtet man zumeist auf Brunnenwasser, an welchem es dort, gleich wie in St. Petersburg, keinen Ueberfluss giebt. Auch zieht man dort eben so wie hier das Flusswasser nicht selten dem aus den Brunnen geschöpften vor, da das Embachwasser an Frische und Reinheit des Geschmacks kaum dem so beliebten, hier fast allein getrunkenen Newawasser nachsteht. Als Beleg dafür, dass wirklich der Aufenthalt in Dorpat zum *Bothriocephalus latus* führt, können wir aus eigener Erfahrung 2 Fälle anführen. Den einen mir bekannten Fall verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Hrn. Prof. Anke in Moskau, der, obwol er bereits i. J. 1832 Dorpat verlassen hat, dennoch seit der Zeit und bis jetzt am breiten Bandwurm leidet. Das zweite Beispiel der Art sollte ich an mir selbst erleben, indem ich erst gegen Ende meiner Studienzeit in Dorpat zum ersten Mal das Abgehen eines Stücks von diesem Parasiten bemerkte. Der Dr. Blossfeld berichtet von 6 Deutschen in Riga, die, aus Dorpat stammend, alle am *Bothriocephalus latus* litten[1]).

In der grössten Stadt Russlands, in St. Petersburg, haben wir Gelegenheit gehabt uns besonders in denjenigen Theilen derselben von dem häufigen Vorkommen des *Bothriocephalus latus* zu überzeugen, die direct von der Newa mit Trinkwasser versorgt werden. In St. Petersburg ist der breite Bandwurm im Vergleich zur *Taenia solium* so überaus häufig anzutreffen, dass wir in den unzähligen Fällen, in denen wir die abgegangenen *Cestoden* zu untersuchen Gelegenheit hatten, nur einige Mal *Taenien*, *T. solium* und *T. mediocannellata* (ein Mal), in allen anderen Fällen aber den *Bothriocephalus latus* fanden[2]). Ebenso verdankt auch Eschricht den von ihm beschriebenen breiten Bandwurm einer gebornen Petersburgerin[3]). Endlich spricht auch der Fall, den der Dr. Blossfeld von einem Rigenser mittheilt, der aus St. Petersburg mit dem *Bothriocephalus latus* gekommen war, deutlich für das häufigere Vorkommen dieses Bandwurms in der Residenz Russlands. Demnach stimmen unsere Erfahrungen in Betreff St. Petersburgs mit denjenigen von Pallas überein, der seine ausgezeichneten Beobachtungen bereits vor 80 Jahren in dieser Stadt anstellte[4]).

Für Moskau können wir es jedoch nicht bestätigen, was Pallas (p. 43) von den

---

[1]) Sömmering berichtet von sich, dass er durch seinen kurzen Aufenthalt in der Schweiz mit dem breiten Bandwurm angesteckt worden sei. Desgleichen spricht der von Eschricht beobachtete Fall zum Theil für das leichte Afficirtwerden von diesem Parasiten beim Besuch solcher Orte, an denen derselbe herrscht.

[2]) Während meines bereits fünfjährigen Aufenthalts in St. Petersburg habe ich sowol durch eigene Praxis, als auch durch diejenige meiner werthen Collegen die sehr erwünschte Gelegenheit gehabt, mich von dem fast ausschliesslichen Vorkommen des *Bothriocephalus latus* in dieser Stadt zu überzeugen. Ich erfülle hier daher öffentlich eine mir sehr angenehme Pflicht, indem ich allen denjenigen von meinen Collegen, die die grosse Freundlichkeit hatten, mir die von ihnen hier erlangten *Cestoden*-Exemplare zukommen zu lassen, meinen besten Dank sage: vor allen den Hrn. Professoren Pelican und Iljinsky, ferner meinen werthen Collegen Büttig, Buddaewski, Broussais, Heppner, Kossinski u. a., sowie mehreren Zöglingen der med.-chirurg. Akademie.

[3]) Die, in Kopenhagen lebend, öfters auf einige Monate St. Petersburg und Finnland (Helsingfors) besuchte, daher sie denn freilich den *Bothriocephalus latus* möglicherweise auch in dieser letzteren Stadt bekommen haben konnte, wo er ebenso häufig wie in St. Petersburg und überhaupt an vielen Orten Russland's vorzukommen scheint.

[4]) Ueber die von ihm aufgestellten *Bothriocephalus*-Arten siehe unseren historisch-kritischen Theil; auch werden wir darüber in unserem anatomisch-physiologischen Nachtrage handeln.

grossen Städten und dicht bewohnten Gegenden überhaupt sagt, dass nämlich in ihnen der Bandwurm (wol *Bothriocephalus latus*) häufig verbreitet sei. Im Gegentheil ist der breite Bandwurm in Moskau eine so seltene Erscheinung, dass der dortige Professor der pathologischen Anatomie, Hr. Dr. Palunin[1]), ihn, laut mir zugekommener mündlicher und schriftlicher Mittheilungen, bei den zahlreichen Sectionen, die er angestellt, bis jetzt noch kein einziges Mal gefunden hat. Von den mir aus Moskau zu Gesichte gekommenen Exemplaren des *Bothriocephalus latus*[2]), die ich der Freundlichkeit des Directors des dortigen zoologischen Kabinet's, Hrn. Renard, und des Professors der Anatomie, Hrn. Sokoloff, verdanke, konnte zu meinem Leidwesen nicht ermittelt werden, ob sie von Einwohnern Moskau's selbst, oder von Eingewanderten herstammten, wie in dem mir vom Professor Anke freundlichst mitgetheilten Falle[3]).

Wie lässt sich nun diese überraschende Ausnahme, wir meinen das so überaus seltene Vorkommen des *Bothriocephalus latus* in einer so grossen und so stark bevölkerten Stadt wie Moskau erklären? Bekanntlich liegt diese Stadt an den Flüssen Moskwa und Jausa, die beide nur klein sind, besonders die Jausa. Von einem Versorgen der grossen Stadt mit Flusswasser zum Getränk, wie es in Petersburg und grossentheils auch in Dorpat der Fall ist, kann also dort nicht die Rede sein. Wenn wir demnach das sehr seltne Vorkommen des *Bothriocephalus latus* in Moskau auch nicht geradezu einem gänzlichen Mangel an Flusswasser zuschreiben dürfen, so haben wir die Ursache davon doch lediglich in der Kleinheit und Seichtheit der genannten Flüsse zu suchen, die so unbedeutend sind, dass sie während des Sommers bisweilen fast ganz versiegen. Berücksichtigt man zudem, dass die Stadt Moskau in allen, selbst den entlegensten Theilen vermittelst der grossen Mititschenskischen Wasserleitung mit dem klarsten, herrlichsten Trinkwasser aus der benachbarten grossen Quelle des Alexejefschen Dorfes[4]) versorgt wird und dass endlich allenthalben in der Stadt Fontainen springen, die ein kühles, frisches, als Getränk sehr beliebtes Quellwasser in weite Bassins ergiessen, so wird es wol Jedermann einleuchten, wie wenig die Bewohner Moskau's die Lust anwandeln kann, dem weniger reinen und schmackhaften Flusswasser aus der seichten Moskwa oder Jausa[5]) den Vorzug vor dem Quellwasser zu geben. Dieses überaus reine Quellwasser, das sogleich bei seinem Hervorsprudeln aus der Erde aufgefangen und durch geschlossene Röhren in die Wasser-

[1]) Der in Folge seiner 14-jährigen Wirksamkeit an der Universität auf diesem Gebiete wol das competenteste Urtheil besitzt und die reichhaltigsten Erfahrungen gesammelt hat. Mit ihm stimmt auch der Professor Warwinsky überein, der sich vielleicht der grössten ärztlichen Praxis in Moskau zu erfreuen hat.

[2]) Zweien an der Zahl.

[3]) Ueber die höchst fragliche *Taenia lata* der Gans, die wir in dem Catalog der in jeder Beziehung vortrefflichen pathologischen und anatomischen Sammlung Loder's in Moskau verzeichnet fanden, konnten wir leider kein selbständiges Urtheil gewinnen, da wir zu unserem grössten Bedauern gerade dieses Praeparat in der Sammlung vermissten. Die übrigen *Cestoden*-Exemplare gehörten den *Taenien* an.

[4]) Das etwa 30 Werst von der Stadt entfernt ist. Die Quelle selbst ist, was wir wol kaum noch hervorzuheben brauchen, durch besondere Vorsichtsmassregeln gegen jegliche Verunreinigung ihres Wassers geschützt.

[5]) Das ausserdem immer nur in bestimmten Stadttheilen und in der heissen Jahreszeit fast gar nicht zu haben ist.

reservoiren Moskau's geführt wird, kann demnach auf keine Weise gleich dem Flusswasser mit den Eiern oder Embryonen des *Bothriocephalus latus* verunreinigt werden.

So glauben wir in dem fast ausschliesslichen Genusse des reinen Quellwassers anstatt des Flusswassers eine Erklärung des höchst seltnen Vorkommens des *Bothriocephalus latus* in Moskau zu finden und damit zugleich eine neue Bestätigung der experimentell von uns dargethanenen Thatsache zu erhalten, dass die Keime dieses Bandwurms nur durch das Trinken von Fluss- oder Binnenseewasser auf den Menschen übertragen werden[1]).

Wenden wir uns jetzt von dem Innern und dem Westen Russland's nach der bedeutendsten Stadt im Osten dieses Reiches, nach Kasan. Da wir bisher keine Gelegenheit hatten, unsere Beobachtungen auch auf diese bevölkerte Stadt auszudehnen, so erlauben wir uns in Betreff der dort vorkommenden *Cestoden* das zu berichten, was wir der gütigen Mittheilung der Hrn. Akad. Sinin und Dr. Pander verdanken. Während seiner mehrjährigen Thätigkeit als Professor an der Kasaner Universität hat Ersterer Gelegenheit gehabt sich davon zu überzeugen, dass die Uferbewohner des bei Kasan gelegenen Binnensees sehr stark am *Bothriocephalus latus* leiden. Dank freundlicher Vermittelung der Hrn. Pander und Eichwald erhalten wir ferner Kenntniss von den reichen Ergebnissen der therapeutischen Wirksamkeit des Kasaner Professors Dr. Blossfeld. Dieser zeigte unserem berühmten Embryologen Pander nicht weniger als 620 Exemplare vom breiten Bandwurm, die von dortigen Patienten herrührten. Bemerken wir aber, dass man in Betreff der Lage von Kasan ähnlichen geographischen Verhältnissen begegnet, wie sie bei Riga stattfinden, indem beide Städte in der Nähe von Landseen und an grossen Flüssen liegen.

Durch diese ihre Beziehung zu den Landseen erinnern uns die an der westlichen und östlichen Gränze des europäischen Russland's gelegenen, grösseren Gouvernementsstädte, Riga und Kasan, an diejenigen Länder, die am meisten von dem *Bothriocephalus latus* heimgesucht werden, wir meinen vor Allem an die Schweiz und an das uns benachbarte Schweden und Finnland[2]). Gerade in Bezug auf die an Seen reichen Länder, wie na-

---

[1]) Indem die *Bothriocephalus*-Keime, ungeachtet ihres Gelangens durch Angereiste aus dem Westen und Osten Russland's nach Moskau und somit ihres steten Vorhandenseins in dieser Stadt, dennoch in Folge des bei den Einwohnern fast gar nicht üblichen Genusses von Flusswasser sich nicht weiter entwickeln, und der *Bothriocephalus latus* auf diese Weise sich dort nicht einbürgern kann.

[2]) Siehe über das thatsächliche Vorkommen des breiten Bandwurms in diesen Ländern Küchenmeister's Parasiten p. 58. Dafür sprechen entschieden auch die Beobachtungen der Linné'schen Schule. Ausserdem wissen wir durch eine schriftliche Mittheilung des Professors Sundevall in Stockholm, dass der *Bothriocephalus latus* besonders häufig im nördlichsten Theile von Schweden, an der nördlichen Küste des Bothnischen Meerbusens, in dem sog. Norrbotten vorkommen soll; siehe Huss' Abhandlung «Ueber endemische Krankheiten in Schweden» und die Erfahrungen des Dr. Wretholm in Haparanda, demzufolge in den höher gelegenen Gegenden, wo es nur Quell- und Brunnenwasser giebt, keine Bandwürmer vorkommen sollen, wogegen sie in denjenigen Gegenden, die grosse Flüsse, Seen und Sümpfe besitzen, häufig sind. Wir führen die Erfahrungen dieses kenntnissreichen Beobachters hier ausführlicher an, weil sie vollkommen mit den von uns auf experimentellem Wege gewonnenen Resultaten übereinstimmen. In Finnland kommt nach dem Archiater Bonsdorff und dem Dr. Mickwitz der breite Bandwurm besonders in Helsingfors und nach Ersterem noch häufiger in Björneborg, Åbo und, wie er voraussetzt, wahrscheinlich auch in allen Küstenstädten vor.

mentlich die Schweiz, haben, nach der Aussage van Beneden's und P. Gervais's (p. 27), einige Naturforscher die Ansicht aufgestellt: «que les Bothriocéphales sont donnés aux Suisses par l'eau des nombreux lacs de leur pays». Auch können wir nicht unterlassen, hier auf die ebendaselbst mitgetheilte Beobachtung des Missionärs Laverlacher in Betreff des bedeutenden See's Abbitibbi hinzuweisen, an dessen Küsten alle Indier, die aus dem See trinken, ohne Ausnahme am Solitaire(?) leiden, ausserordentlich mager sein und sehr starken Appetit haben sollen.

Ausser den obenerwähnten Orten Russland's wissen wir nur, dass der *Bothriocephalus latus* noch im Königreich Polen wenigstens ebenso häufig wie die *Taenia solium* vorkommt. Das ist aber gleichfalls ein Land, das, wenn auch nicht gerade durch besonders zahlreiche Seen ausgezeichnet, doch reich am Flüssen ist, unter denen wir nur die mächtige Weichsel nennen wollen, die alljährlich aus ihren Ufern heraustritt und dadurch zu wenigstens zeitweise stehenden Gewässern Veranlassung giebt.

Von den andern Ländern, in denen nach Küchenmeister der *Bothriocephalus latus* vorkommen soll, wie z. B. von Spanien, den Ländern der Araber, Mongolen u. dergl. m., fehlt es uns zur Zeit noch an sicherer Bestätigung.

Aus allen bisherigen Betrachtungen gewinnen wir folgendes wichtige Resultat: das Vorkommen des *Bothriocephalus latus* setzt überall, wo dieser Parasit auftritt, stets das Vorhandensein von süssem Wasser voraus, sei es als Fluss- oder Binnenseewasser. Eine Ausnahme von dieser Regel scheint der von Dr. Trier in Kopenhagen beobachtete Fall zu machen, wo der breite Bandwurm einer Kopenhagener Frau abging, von der nach Eschricht «keine Beziehung zu Russen, Polen oder Schweizern nachzuweisen war.» Die durch unsre Experimente bewiesene Uebertragung des *Bothriocephalus latus* durch's Wasser lässt aber sehr wol eine Erklärung dieses bisher räthselhaft gebliebenen Ausnahmefalles zu[2]). Durch Linné's Schule und durch Küchenmeister wissen wir nämlich, dass der *Bothriocephalus latus* (*Taenia vulgaris*) in Schweden vorkommt[3]); demnach wol auch im südlichen Theile dieses Landes, in Schonen, das von Kopenhagen nur durch den schmalen, seichten, dazu noch mit Inseln besetzten Sund getrennt ist. Wie leicht dürfte nun bei dieser unmittelbaren Nähe das mit den Eiern oder Embryonen des *Bothriocephalus latus*

Taenia solium ist dagegen nach Bonsdorff in Finnland nur selten anzutreffen.

[1]) Eschricht l. c. p. 140.

[2]) Diesem Falle können wir auch das vereinzelte Auftreten des *Bohriocephalus latus* in manchen grossen See- und Handelsstädten, wie Rom, Neapel und Hamburg, an die Seite stellen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der breite Bandwurm in diesen Städten nur bei Angereisten vorkommt, doch liegen darüber leider noch keine directen Beobachtungen vor.

[3]) Ganz abgesehen von den problematischen Beobachtungen Gadd's und Unzer's. Zugleich wollen wir hier die Gelegenheit benutzen, auf die auffallende Thatsache aufmerksam zu machen, dass, wiewol G. Dubois unter Linné's Leitung schon 1748 (also bereits vor mehr als einem Jahrhundert) seine wichtigen, an den *Bothriocephalen* des Menschen in Schweden gewonnenen Resultate bekannt machte, dennoch nur Küchenmeister von dem Vorkommen dieses Parasiten in Schweden und Finnland spricht; in allen andern helminthologischen Werken haben wir vergeblich nach einer weiteren Bestätigung dieser Angabe gesucht.

geschwängerte Wasser zu Schiff, etwa von Lund aus, nach Kopenhagen transportirt und auf solchem Wege in kürzester Zeit auf jene Frau übertragen worden sein,[1]) — eine Voraussetzung, die um so wahrscheinlicher ist, als der erwähnte Fall nur ganz vereinzelt dasteht.

Auf dieselbe oder ähnliche Weise dürfte auch das Vorkommen des breiten Bandwurms in andern See- und Handelsstädten der *Taenia*-Länder, wie etwa in Rom, Neapel, Königsberg[2]) und Hamburg[3]) leicht zu erklären sein. Ferner wäre, wie nach van Beneden[4]) einige Beobachter bemerken, die Möglichkeit einer Uebertragung des *Bothriocephalus latus* durch reisende Russen auf die deutsche Dienerschaft im Auslande, in Folge von Unreinlichkeit und Unvorsichtigkeit der letzteren, wol denkbar. Wenn dagegen die Reisenden in der Schweiz durch die ihnen aufwartenden Schweizer angesteckt werden sollen, so beruht diese Annahme auf einer entschieden falschen Voraussetzung, indem die Uebertragung dort einzig und allein durch's Trinkwasser aus den Alpenflüssen und Seen[5]) stattfinden kann.

Im vollsten Einklange mit dem von uns dargethanen Gebundensein der bewimperten Embryonen und Eier des breiten Bandwurms an das Wasser der Flüsse und Landseen steht zugleich das endemische, scharf begränzte Vorkommen dieses Parasiten nur in bestimmten Ländern, und zwar zumeist in an einander gränzenden Gegenden, wie z. B. einestheils in den westlichen und nordwestlichen Provinzen Russlands und auf der scandinavischen Halbinsel (besonders in dem an Finnland angränzenden Theile desselben), anderentheils in der Schweiz und dem benachbarten Frankreich. Doch glauben wir uns nicht berechtigt, aus diesem Angränzen oder Zusammenhängen der Länder, die den *Bothriocephalus latus* beherbergen, mit Küchenmeister[6]) zu folgern, dass dieser Parasit dem grossen Zuge der Völkerwanderung von Osten her gefolgt sei und auf solche Weise durch die Mongolen oder Tataren nach Russland und Polen und von da nach den Ostseeprovinzen[7]), Ostpreussen, Finnland, Schweden und Norwegen eingewandert, ferner durch die Araber und Mauren nach Africa (Abyssinien, Algier) und Spanien

[1]) Wir sehen uns daher auch nicht genöthigt, wie bisher geschehen, unsere Zuflucht zu der Annahme zu nehmen, dass in den Adern dieser dänischen Frau etwas Schweizer- oder Russenblut gesteckt habe.

[2]) Wol aus Polen oder den russischen Ostseeprovinzen dahin übertragen.

[3]) Wo Küchenmeister nach van Beneden den *Bothriocephalus latus* nur bei den Juden vorkommen lässt. Wenn dies in der That der Fall sein sollte, so dürfte es sich sehr wol durch die grössere Unreinlichkeit erklären lassen, durch die sich die niedere Classe dieses Volkes bekanntlich auszeichnet, und fänden wir alsdann in diesem Factum eine abermalige Bestätigung der Richtigkeit der von uns nachgewiesenen Uebertragung durch's Trinkwasser.

[4]) Siehe van Beneden's und P. Gervais's Medicinische Zoologie p. 235.

[5]) Denn dass die gebildeten, meist höheren Ständen angehörigen Reisenden solches Wasser trinken sollten, das von den Schweizer Dienern mit Embryonen oder Eiern des *Bothriocephalus latus* verunreinigt worden, lässt sich durchaus nicht annehmen.

[6]) Parasiten pag. 58.

[7]) Die Küchenmeister auffallender Weise unberücksichtigt lässt; statt ihrer nennt er Ostpreussen, wo meines Wissens nur in Königsberg, und auch nur nach seiner Aussage, der breite Bandwurm bemerkt worden ist.

und von dort endlich nach dem südlichen Frankreich und der Schweiz gelangt sei. Wir könnten dieser Annahme Küchenmeister's erst dann beistimmen, wenn der Beweis geliefert worden wäre[1]), dass die Araber und Mongolen oder Tataren in der That sehr stark am breiten Bandwurm leiden, und dass letzterer überall im Osten des europäischen Russland's, in und um Astrachan, in Kasan[2]) und in den Städten der Krimm[3]) herrsche. Leider ist uns aber bis jetzt von dem Vorkommen des *Bothriocephalus latus* sowol in diesen wie auch in den übrigen Theilen Russlands noch sehr wenig bekannt. Wir können daher im Interesse der Helminthologie nur mit dem lebhaften Wunsche schliessen, dass durch die einflussreiche Mitwirkung der gelehrten Akademien und Universitäten Russland's, so wie der medicinischen Departements der verschiedenen Ministerien die geographische Verbreitung des breiten Bandwurms und der *Helminthen* überhaupt im ganzen russischen Reiche recht bald ermittelt werde[4]).

---

[1]) Ein Beweis, der, wie wir oben gesehen haben, bis jetzt nur zum Theil und zwar nur für Kasan geliefert werden kann.

[2]) Diese Städte sind bekanntlich einst der Hauptsitz der Mongolen gewesen und sind noch jetzt reich an Tataren.

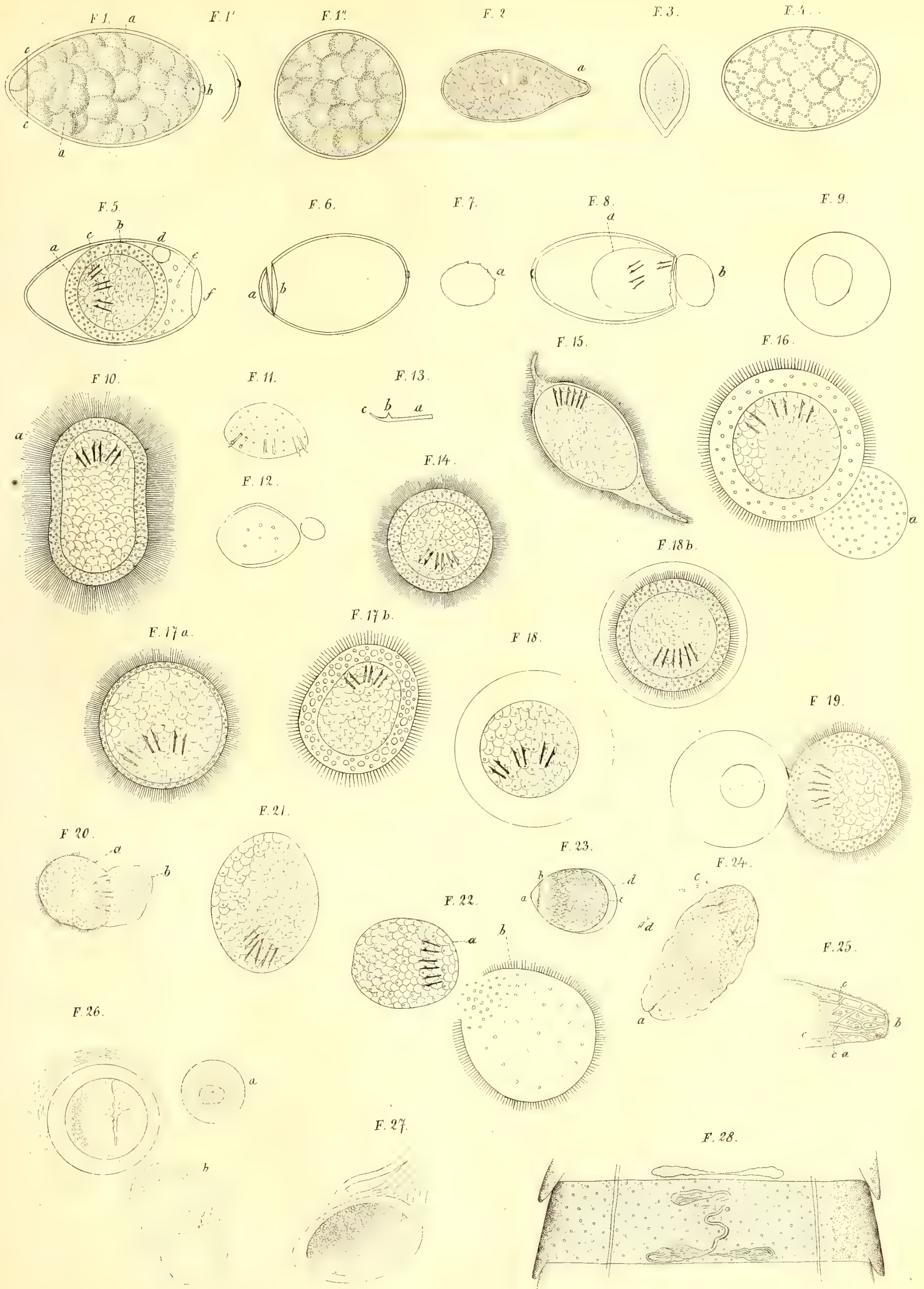
[3]) Die in Betreff dieser Halbinsel von uns bisher gesammelten Nachrichten sprechen entschieden gegen eine solche von Küchenmeister hinsichtlich der Tataren ausgesprochene Annahme. Noch fraglicher ist seine Hypothese in Bezug auf die Araber.

[4]) Zum Theil ist es durch die Vermittelung des medicinischen Departements des Kriegsministeriums schon angebahnt. Am besten liesse es sich ermitteln, wenn die oben genannten wissenschaftlichen Instanzen an alle Gouvernements-Medicinalbehörden, sowie an sämmtliche Stadt- und Kreisärzte der einzelnen Gouvernements Russland's die Aufforderung ergehen liessen, Bericht zu erstatten über das Vorkommen sowol der *Cestoden* des Menschen überhaupt, als insbesondere auch des *Bothriocephalus latus* in den betreffenden Gegenden des Reiches. Noch sicherer aber wäre es, die in Russland gesammelten *Cestoden* des Menschen mit genauer Angabe des Ortes an die betreffenden wissenschaftlichen Instanzen zur genauen Bestimmung der Species und zur Entscheidung der Fragen zu senden, ob auch im übrigen Russland, gleichwie nach Pallas im westlichen Theile desselben, 2 *Bothriocephalus*-Arten des Menschen vorkommen, und ob ausser der *Taenia solium* und der in St. Petersburg von mir nachgewiesenen *Taenia mediocannellata* noch die *Taenia nana* in Russland anzutreffen sei, — Fragen, die gewiss alle Beachtung verdienen.

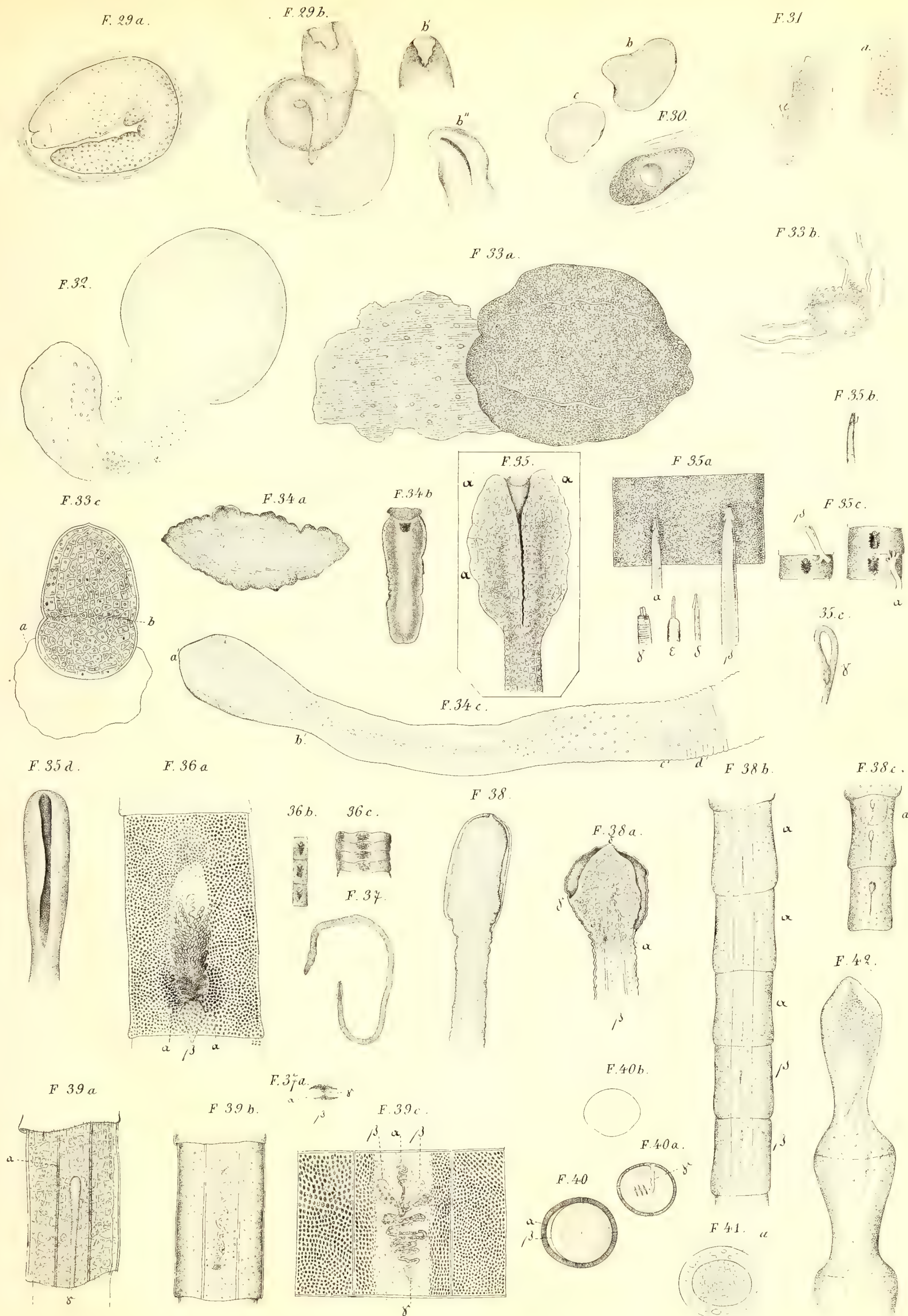


Nachträgliche Anmerkung zu S. 50.

In einem der Wiener Akademie der Wissenschaften unter dem Titel «Zur Helminthenfauna Aegyptens» vorgelegten Aufsatze (s. Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wissensch. in Wien. Bd. XLIV, Sitz. v. 14. Nov. 1861) hat Hr. Prof. Wedl an dem Embryo des *Tetracampos ciliotheca*, einer im *Heterobranchus anguillaris* (einem Nilfisch) lebenden *Taenia*-Art, Cilien dargestellt, die er «als eine bisher noch nie dagewesene Sonderbarkeit» angesehen haben will, wiewol Schubart und ich dieselben schon i. J. 1858, also schon lange vor ihm, an einem *Cestoden*-Embryo, und zwar am Embryo des *Bothriocephalus latus* nachgewiesen hatten und ich die Zeichnungen von diesem bewimperten Embryo schon am 16. Sept. 1859 der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg vorzulegen die Ehre hatte. (S. Hrn. Akad. v. Baer's Bericht über meine Untersuchungen über den Embryo des *Bothriocephalus latus* im Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersb. T. III. p. 521. Séance de la Cl. physico-mathém. du 22 mars 1861). Die bewimperte Hülle jener *Taenia*-Embryonen, an deren äussern Oberfläche eine sehr lebhafte Flimmerbewegung der Cilien wahrzunehmen ist, nennt Wedl die «innere Eihaut», während ich sie, dem Vorbilde v. Siebold's an den *Monostomen* folgend, beim Embryo des *Bothriocephalus latus* «Embryonalschlauch» genannt habe. Da die *Bothriocephalus*-Embryonen fast gegen 8 Tage mit dieser bewimperten Hülle im Wasser ohne Unterbrechung wandern und man demnach Wedl's Bezeichnung «innere Eihaut» für dieselbe nicht wol beibehalten kann, so möchte ich anstatt dieser Benennung den Ausdruck «Wimpernkleid» für jene Cilienhaut empfehlen, die den Embryo allseitig umschliesst.



J. A. Knoch ad nat. del. — Imp. Lith. A. Münster — Alb. Wilke fecit.


F. 29 a.
F. 29 b.
F. 30.
F. 31
F. 32.
F 33 a.
F 33 b.
F. 33 c
F. 34 a
F. 34 b
F. 34 c.
F. 35.
F 35 a
F. 35 b.
F 35 c.
35. c.
F. 35 d.
F. 36 a
36 b.
36 c.
F. 37.
F. 37 a.
F 38.
F. 38 a.
F 38 b.
F. 38 c.
F 39 a
F 39 b.
F. 39 c.
F. 40
F. 40 a.
F. 40 b.
F 41.
F. 42.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME V, N° 6.

EURIPIDEISCHE STUDIEN.

VON

August Nauck,

Mitgliede der Akademie.

Zweiter Theil.

Gelesen am 7. Februar 1862.

ST. PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg	in Riga	in Leipzig
Eggers et Comp.,	Samuel Schmidt,	Leopold Voss.

Preis: 1 R. 50 Kop. = 1 Thlr. 20 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
C. Vesselofski, beständiger Secretär.
Im October 1862.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

EURIPIDEISCHE STUDIEN.

ZWEITER THEIL.

---

5. Hippolytus.

Im Prologe des Stückes wird erzählt dass Phaedra in Athen einen Tempel zu Ehren der Aphrodite gründete:

καὶ πρὶν μὲν ἐλθεῖν τήνδε γῆν Τροιζηνίαν,
πέτραν παρ᾽ αὐτὴν Παλλάδος κατόψιον
γῆς τῆσδε ναὸν Κύπριδος ἐγκαθείσατο,
ἐρῶσ᾽ ἔρωτ᾽ ἔκδηλον.

Die Handschriften schwanken V. 31 zwischen ἐγκαθίσατο und ἐγκαθείσατο, und zwar ist hier die erstere Form besser beglaubigt: ἐγκαθίσατο bieten nämlich nach Kirchhoffs Bezeichnung ABd*B*, ἐγκαθίστατο bc, ἐγκαθείσατο CE*C*. Man würde, auch wenn das Verhältniss umgekehrt wäre, schwerlich umhin können dem Iota den Vorzug zu geben, da der erste Aorist καθεῖσα, wo er sich bei den Attikern findet, wie Eur. Phoen. 1188, nichts zu sein scheint als eine falsche Schreibung statt καθῖσα oder ἐκάθισα[1]. Wie man zu dieser Schreibung kam, lässt sich ohne Mühe errathen; einerseits lag die Verwechslung mit καθίημι nahe, wo Formen wie καθεῖναι, καθείς, καθεῖμεν, καθεῖτε, καθεῖσαν vorkommen; andrerseits dachte man an die Formen εἷσα und εἱσάμην, die durch eine Reihe von Zeugnissen namentlich auch der Inschriften gegen jeden Zweifel sicher gestellt sind, die sich aber freilich nicht von ἵζω, sondern nur von ἕζω herleiten lassen. Denn wenn ἰδεῖν den Indicativ εἶδον bildet, so erklärt sich dies aus dem Digamma im Anlaute des Stammes: εἶδον lautete ursprünglich ἔϝιδον. Dass ἵζω jemals ein Digamma gehabt habe, ist meines Wissens nicht nachweisbar, und für die Ableitung der Aoriste εἷσα und εἱσάμην von ἕζω sprechen Stellen wie Hom. Od. κ, 361: ἐς ῥ᾽ ἀσάμινθον ἕσασα, oder ξ, 280: ἐς δίφρον δέ μ᾽ ἕσας ἄγεν, u. ä. Ein Praesens καθέζω ist uns nicht bekannt, und somit werden wir

---

1) Die Form ἐκάθισα den Attikern abzusprechen scheint mir unberechtigt, so lange man das Imperfectum ἐκάθιζον und das Futurum καθιῶ als Attisch gelten lässt.

κατῖσα für die grammatisch richtige Form, καθεῖσα für einen Fehler der Orthographie halten müssen. Sicherlich falsch ist das Participium ὑπείσας, das zweimal bei Herodot gelesen wird (3,126 und 6,103): Cobet hat dafür V. L. p. 88 mit Recht ὑπίσας (Ionisch statt ὑφίσας) verlangt, wie wir an einer anderen Stelle κάτισον φυλάκους finden[1]): höchst auffallend ist auch das Participium εἰσάμενος bei Herodot 1, 66; obwohl eben dies εἰσάμενος sich bei Plut. Themist. c. 22 u. Pyrrh. c. 1 findet, wie εἴσομαι bei Apollonius Rhod. 2, 807. — An der obigen Stelle des Euripides ist indess auch ἐγκαθίσατο noch nicht das ursprüngliche. Die Praeposition ἐν kann in diesem Verbum nur auf den Ort bezogen werden, wo der Tempel gegründet wurde, und nach dem Zusammenhange in welchem ἐγκαθίσατο steht, ist es unmöglich etwas anderes zu verstehen als ἐν τῇδε γῇ, nämlich Τροιζηνίᾳ, ναὸν καθίσατο. Der Tempel wurde aber, bevor Phaedra nach Troezen kam, gegründet πέτραν παρ' αὐτὴν Παλλάδος, d. h. in Athen an der Akropolis, und zwar κατόψιος γῆς τῆσδε, d. h. so dass er der Troezenischen Landschaft zugekehrt war. Nur in diesem Sinne kann die Euripideische Stelle verstanden werden, und dass diese Auffassung richtig ist lehrt auch, wenn es dessen bedarf, Diodorus Sic. 4, 62: Ἱππολύτου ἐπανελθόντος εἰς τὰς Ἀθήνας πρὸς τὰ μυστήρια, Φαίδρα διὰ τὸ κάλλος ἐρασθεῖσα αὐτοῦ τότε μὲν ἀπελθόντος εἰς Τροιζῆνα ἱδρύσατο ἱερὸν Ἀφροδίτης παρὰ τὴν ἀκρόπολιν, ὅθεν ἦν καθορᾶν τὴν Τροιζῆνα, ὕστερον δὲ παρὰ τῷ Πιτθεῖ μετὰ Θησέως καταλύσασα ἠξίου τὸν Ἱππόλυτον μιγῆναι αὐτῇ. Vgl. Asclepiades in den Schol. Od. λ, 321: Φαίδρα δὲ ἐρωτικῶς διατεθεῖσα τοῦ Ἱππολύτου σφοδρῶς ἐπ' αὐτῷ τηκομένη τὸ μὲν πρῶτον ἱερὸν Ἀφροδίτης ἐν Ἀθήναις ἱδρύσατο τὸ νῦν Ἱππολύτειον καλούμενον, εἰς Τροιζῆνα δὲ ὕστερον παραγενομένη διενοεῖτο πείθειν τὸν νεανίαν ὅπως αὐτῇ μιγείη· χαλεπῶς δ' ἐκείνου προσδεξαμένου τὸν λόγον λέγεται φοβηθεῖσαν αὐτὴν ἀντιστρέψαι τὴν αἰτίαν καὶ πρὸς Θησέα διαβάλλειν ὡς Ἱππολύτου πείθοντος αὐτήν (l. ἐπιθέντος αὐτῇ). Einer andern Sage folgt Pausanias II, 32, 3, wenn er den Tempel der Ἀφροδίτη κατασκοπία in Troezen erwähnt, von welchem aus Phaedra den Hippolytus bei seinen Uebungen in der Rennbahn beobachtet haben sollte[2]). Somit kann ἐγκαθίσατο bei Euripides nicht richtig sein, und ich halte es für unzweifelhaft dass zu lesen ist ναὸν Κύπριδος καθίσατο. Bereits Musgrave hat an die Tilgung der Praeposition ἐν gedacht, ohne jedoch des zwingenden Grundes zur Aenderung sich bewusst zu werden. Uebrigens verdankt diese Praeposition ihre Existenz ohne Zweifel der Nebenform ἐκαθίσατο. Auf die vorliegende Stelle beziehen sich vielleicht die Glossen des Hesychius: καθίσατο, ἱδρύσατο, und ἐκαθίσατο — καὶ ἱδρύσατο.

41 ἀλλ' οὔτι ταύτῃ τόνδ' ἔρωτα δεῖ πεσεῖν.

---

1) Auf keinen Fall darf ὑπείσας vertheidigt werden durch Nicolaus Damasc. fr. 56 bei Müller Fragm. Histor. vol. 3 p. 390: ὁ δὲ (Ἄκαστος) λόχον ὑφείσας ἐπεβούλευσε τῷ Πηλεῖ. Hier ist entweder ὑφεὶς zu schreiben oder allenfalls, wofür die handschriftliche Ueberlieferung bei Suidas v. ὑφέντες spricht, ὑφήσας von ὑφίημι. Letztere Form gehört der gesunkenen Gräcität an, wird jedoch durch eine Reihe von analogen Missbildungen gesichert, wie μεθήσας Coluth. 125. μεθῆσαι Etym. M. p. 575, 18. ἀφήσῃς Proclus in Hesiodi Op. 748. ἐνθήσῃς Anthol. Palat. append. 204, 6. τὸν θήσαντα Vita Aesopi ed. Westerm. p 32, 29. δώσῃ Anecd. Bekk. p. 472, 8. Etym. M. p. 790, 46. δώσῃς Anth. Pal. append. 204, 8. ἐπιδώσῃς Aristaenetus 1, 5 p. 26 ed. Boiss. u. a. bei Lobeck Phryn. p. 721.

2) Vgl. Leake Topogr. Athens S. 103 der Uebersetzung von Baiter und Sauppe.

So lautet die hergebrachte Lesart, die man erklärt: nicht soll diese Liebe (die Liebe der Phaedra) dahin ausschlagen, nämlich von der Phaedra verheimlicht werden, so dass die Unglückliche allein ihr Leiden trägt und von demselben erdrückt wird. Kirchhoff hat nach den beiden besten Handschriften AB ταύτης statt ταύτῃ geschrieben, wie ich glaube, mit Recht: nur erscheint dann τόνδ' ἔρωτα als anstössig; denn ταύτης τόνδ' ἔρωτα, diese Liebe der Phaedra, würde an eine andere Leidenschaft der Phaedra zu denken gebieten und ist somit unpassend. Die besser verbürgte Lesart kann nur dann zu ihrem Rechte kommen, wenn wir schreiben: ἀλλ' οὔτι ταύτης τῇδ' ἔρωτα δεῖ πεσεῖν. Mit dem Ausdrucke τῇδε (oder ταύτῃ) πεσεῖν vgl. Herodot 7, 163: καραδοκήσοντα τὴν μάχην τῇ πεσέεται. 7, 168: καραδοκέοντες καὶ οὗτοι τὸν πόλεμον τῇ πεσέεται. 8, 130: ὠτακουστέον ὅκῃ πεσέεται τὰ Μαρδονίου πρήγματα. Aus diesen Stellen geht hervor dass die von den Scholien gegebene und von Valckenaer gebilligte Erklärung, πεσεῖν sei so viel als ἀνενέργητον εἶναι, nicht ganz treffend ist.

Hippolytus, der von der Jagd heimkehrt, fordert seine Genossen auf, ihre Schutzgöttin Artemis zu preisen. Diese heben an:

χαῖρε χαῖρέ μοι, ὦ κόρα
Λατοῦς Ἄρτεμι καὶ Διός,
καλλίστα πολὺ παρθένων,
ἃ μέγαν κατ' οὐρανὸν
ναίεις εὐπατέρειαν αὐλάν,
Ζανὸς πολύχρυσον οἶκον.

Cobet N. L. p. 305 hat nicht Unrecht, wenn er an der Verbindung von αὐλάν und οἶκον Anstoss nimmt; er meint: *unum verbum a sciolo adscriptum locum corrupit: expuncto* οἶκον, *quod olim ad* αὐλάν *appositum est*, *versus sic constitue:*

ναίεις εὐπατέρειαν αὐ-
λὰν Ζανὸς πολύχρυσον.

Dadurch wird einerseits dem Sinne gedient, andrerseits ein passenderes Metrum gewonnen. Gleichwohl erscheint diese Aenderung als verfehlt, weil der Hauptanstoss, den die jetzige Lesart erregt, völlig unbeachtet geblieben ist. Was soll man sich unter einer αὐλὰ εὐπατέρεια denken? Völlig unhaltbar scheint mir die Erklärung von Elmsley zu Soph. Oed. Col. p. 181, εὐπατέρειαν αὐλὰν *pro* καλὴν πατρῴαν αὐλήν *dixit.* Lobeck Ai. p. 230 versteht eine αὐλή, *in qua versentur* εὐπάτορες. Die von ihm angeführten Beispiele sind indess nicht ganz analog: ἀγρότειρα αὐλή, θῆσσα ἑστία und ähnliche Ausdrücke sind darum weniger anstössig, weil ἀγρότειρα, θῆσσα u. ä. mehr adjectivischer Natur sind als εὐπατέρεια. Dies Wort, das oft genug bei Dichtern vorkommt, wird sonst nirgends anders gebraucht als zur Bezeichnung der Tochter eines edlen Vaters. So bei Homer von der Helena und der Tyro, bei Christodorus Ecphr. 99 von der Aphrodite, bei Menander Com. 4 p. 282 von der Nike [1]),

1) Gegen das hier überlieferte εὐπάτειρα erklärte sich schon Valckenaer; seine Verbesserung εὐπατέρεια wird bestätigt durch die von Bergk (Com. Graec. vol. 5 p. CCLXXXI) nachgewiesene Stelle des Himerius Orat.

*

bei Tryphiodor 159 von der Komaetho, in den Orphica (Schol. Apoll. Rhod. 3, 467) von der Hecate, bei Macedonius Anth. Pal. 11, 380 von der Dike, bei Apollonius Rhod. 1, 570 von der hier angeredeten Artemis [1]). Dem Euripides eine andere Anwendung zuzutrauen werden wir um so weniger geneigt sein, da sich unsere Stelle ohne Aenderung eines Buchstabens mit dem herrschenden Sprachgebrauch in Einklang setzen lässt, wofern wir — die Richtigkeit von Cobets Vermuthung vorausgesetzt — abtheilen:

ναίεις, εὐπατέρει᾽, ἀν᾽ αὐ-
λὰν Ζανὸς πολύχρυσον.

Nun liegt es aber, denke ich, auf der Hand dass nicht αὐλάν, sondern οἶκον das ursprüngliche ist. Euripides schrieb offenbar:

ναίεις, εὐπατέρει᾽, ἀν᾽ οἶ-
κον Ζανὸς πολύχρυσον.

Durch ein leicht erklärliches Versehen wurde εὐπατέρει᾽ ἀν᾽ οἶκον falsch verbunden zu dem monströsen εὐπατέρειαν οἶκον. War dies geschehen, so verlangte man statt οἶκον ein Femininum und verfiel auf αὐλάν, was deshalb nahe lag, weil die αὐλή des Zeus öfters vorkommt (vgl. Valckenaer zu d. St.). Die jetzige Verderbniss entsprang also aus εὐπατέρειαν οἶκον mit übergeschriebenem αὐλάν. Wie es immer belehrend ist die Irrgänge alter Verbesserer kennen zu lernen, so kann die hier gemachte Erfahrung verwendet werden für Soph. Phil. 512:

ἐγὼ μὲν τὸ κείνων κακὸν τῷδε κέρδος
μέγα τιϑέμενος.

Statt μέγα τιϑέμενος wird jetzt mit Recht allgemein μετατιϑέμενος gelesen. Wenn die voraufgehenden Bacchien gegen das Th. I S. 61 f. erwähnte Gesetz verstossen, dem der strophische Vers 397: ὅτ᾽ ἐς τόνδ᾽ Ἀτρειδᾶν ὕβρις πᾶσ᾽ ἐχώρει, durchaus entspricht, so ist dieser Verstoss aus der Corruptel μέγα τιϑέμενος leicht zu erklären. Ich meine, Sophocles schrieb: ἐγὼ μὲν τὸ κείνων κακὸν τῷδ᾽ ὄνασιν μετατιϑέμενος. Der Lesefehler τῷδ᾽ ὄνασιν μέγα τιϑέμενος hatte zur Folge, dass man statt ὄνασιν ein Neutrum forderte und darum τῷδ᾽ ὄνασιν in τῷδε κέρδος verwandelte.

An die obigen Worte im Hippolytus schliesst sich Folgendes an:

χαῖρέ μοι, ὦ καλλίστα,
καλλίστα τῶν κατ᾽ Ὄλυμπον
παρϑένων Ἄρτεμι.

Das Metrum dieser Verse scheint mit den voraufgehenden Glyconeen sich nicht zu vertragen, und was den Sinn anbetrifft, so klingt es befremdlich dass Artemis die schönste der

19, 3: Νίκη χρυσοπτέρυγε, Νίκη Διὸς τοῦ μεγάλου παῖ, εὐπατέρεια καὶ φιλόγελως (τούτοις γάρ σε τοῖς ὀνόμασιν ἀγάλλει ἡ ποίησις), ἵλεως εἴης.

1) Die angeführten Beispiele sind von der Art dass der Vater ausdrücklich genannt oder als bekannt vorausgesetzt wird; später verflacht sich εὐπατέρεια zu der Bedeutung „edel, vornehm“. So zuerst bei Moschus 2, 29: ἑταίρας — ϑυμήρεας εὐπατερείας. Oder sollte hier ἠυπαρείας zu lesen sein?

Jungfrauen im Olymp genannt wird: ein Lob, das im Grunde sehr wenig besagt, da die Olympischen Jungfrauen fast ohne Ausnahme eine höchst untergeordnete Rolle spielen. Es wäre ohne Frage besser gewesen, die in παρθένων liegende Beschränkung fortzulassen. Diese Gründe mögen G. Hermann bewogen haben V. 70—72 für unecht zu halten. Dass die jetzige Lesart von Seiten der Ueberlieferung nicht hinlänglich verbürgt ist, lehrt der codex Havniensis (C), der nach einer früheren Bemerkung (Th. I S. 133) öfters vor allen übrigen Handschriften den Vorzug verdient: statt παρθένων Ἄρτεμι bietet C nichts weiter als θεῶν. Dies wäre von Seiten des Sinnes tadellos; metrisch aber ist es offenbar unzulässig. Vermuthlich waren die angeführten Worte eben auch Glyconeen; unter dieser Voraussetzung könnte man vorschlagen:

χαῖρε, χαῖρέ μοι, ὦ κόρα,
καλλίστα κατ' Ὄλυμπον.

Damit bekämen wir einen durchaus passenden Refrain zu der früheren Anrufung der Artemis. Uebrigens dürfte auch das Metrum von V. 67, ἃ μέγαν κατ' οὐρανόν, nunmehr als bedenklich erscheinen; vielleicht sind diese Worte erst hinzugefügt nachdem ναίουσα in ναίεις übergegangen war.

Die folgenden Verse, denen die übliche Bezeichnung des Stückes als Ἱππόλυτος στεφανηφόρος ihren Ursprung verdankt, leiden an Schwierigkeiten, die sich nicht vollständig heben lassen. Hippolytus weiht der Artemis einen Kranz, den er auf einem ἀκήρατος λειμών gepflückt hat, auf einer den Göttern (und zwar hier ohne Zweifel der Artemis selbst) geheiligten Wiese:

ἔνθ' οὔτε ποιμὴν ἀξιοῖ φέρβειν βοτὰ
οὐδ' ἦλθέ πω σίδηρος, ἀλλ' ἀκήρατον
μέλισσα λειμῶν' ἐαρινὸν διέρχεται·
αἰδὼς δὲ ποταμίαισι κηπεύει δρόσοις,
ὅσοις διδακτὸν μηδέν, ἀλλ' ἐν τῇ φύσει
τὸ σωφρονεῖν εἴληχεν εἰς τὰ πάνθ' ὁμῶς (andere πάντ' ἀεί),
τούτοις δρέπεσθαι· τοῖς κακοῖσι δ' οὐ θέμις.

Hier ist zunächst klar dass οὐδὲ 76 in οὔτε zu corrigiren ist: wer diese Aenderung ohne urkundliche Zeugnisse für unberechtigt hält, den verweisen wir auf das Citat bei Orion in Stob. Flor. ed. Meinek. vol. 4 p. 253, 14 und auf die Nachahmung des Sclerias bei Ath. IX p. 402 B. Ferner dürfte ἐαρινὸν 77, wie bereits Valckenaer vermuthet hat, in ἐαρινὴ oder ἠρινὴ zu ändern sein; dafür sprechen die Scholien: μέλισσαν δε ἀλληγορικῶς αὐτὴν τὴν ψυχήν — ἐαρινὴν δὲ αὐτὴν λέγει, ἤτοι ὅτι ἡ μέλισσα ἥδεται τῷ ἔαρι διὰ τὰ ἄνθη, ἢ ὅτι αἱ καθαραὶ ψυχαὶ ἀεὶ ἐν ἄνθεσιν εἰσί. Die Erklärung ist natürlich verkehrt, da ἐαρινὸν wie ἐαρινὴ nichts weiter bezeichnet als «zur Zeit des Frühlings». Damit würden die ersten drei Verse verständlich sein; was über die Schonung der heiligen Wiesen gesagt wird, stimmt mit der Cretischen Satzung (Corp. Inscr. vol. 2 p. 1103), ἵνα μηθεὶς ἐν τῷ ἱερῷ τοῦ Διὸς

τοῦ Δικταίου μήτε ἐννέμῃ μήτε ἐναυλοστατῇ μήτε σπείρῃ μήτε ξυλεύῃ. Vgl. Hesychius: ἀδρέπανον· ἄδρεπτον, θεοῖς ἀνακείμενον. Σοφοκλῆς [1]). — Der nächste Vers 78:

αἰδὼς δὲ ποταμίαισι κηπεύει δρόσοις,

kann wohl kaum etwas anderes bezeichnen als dass die heilige Wiese von Flusswasser getränkt und dadurch befruchtet wird. Wie die αἰδώς, mag man das Wort als Appellativum oder als Nomen proprium betrachten, das κηπεύειν übernehmen soll, ist schlechterdings nicht einzusehen. Oder können wir wohl glauben dass Euripides gesagt habe: «die Biene fliegt zur Frühlingszeit über die Wiese hin und die Sittsamkeit tränkt die Wiese mit dem Thaue des Flusswassers»? Man erwartet statt αἰδώς die Bezeichnung eines Flusses, wie etwa Eubulus Com. 3 p. 237 sagt: οἵας Ἠριδανὸς ἁγνοῖς ὕδασι κηπεύει κόρας. Wie dem Fehler abzuhelfen sei, wage ich nicht zu entscheiden. — Um den letzten drei Versen zu einer grammatischen Construction zu verhelfen, hat Porson ὅσοις in ὅστις geändert; dadurch wird der Singularis εἴληχεν möglich, statt dessen weder die ungrammatische Form εἴληχον noch die Alexandrinische Pluralbildung εἴληχαν substituirt werden darf. Aber mit Porsons Aenderung ist dem Sinn der Stelle wenig gedient. «Wer nicht erst durch Unterweisung, sondern schon von Natur σώφρων ist, der darf die Blumen pflücken: den Schlechten ist es nicht erlaubt». Sollte ein derartiger Gedanke dem Euripides zugetraut werden dürfen, in dessen Augen die geistige und sittliche Bildung so hoch steht, der selbst von seinen nächtlichen Studien und seinen gelehrten Bekanntschaften redet (vgl. Eurip. ed. Teubn. 1857 vol. 1 p. XXVII f.)? Es scheint mir unzweifelhaft dass διδακτόν fehlerhaft ist, und dass die Worte

τὸ σωφρονεῖν εἴληχεν εἰς τὰ πάνθ' ὁμῶς (oder τὰ πάντ' ἀεί)

auf einer unzeitigen Reminiscenz beruhen. Bacch. 315 lesen wir: ἀλλ' ἐν τῇ φύσει τὸ σωφρονεῖν ἔνεστιν εἰς τὰ πάντ' ἀεί. Daraus ergiebt sich dass auch der Schluss von V. 79 auf schwachen Füssen steht; und wir werden zufrieden sein müssen, wenn es uns gelingt den ursprünglichen Sinn der fraglichen Verse zu errathen. Man sollte, wenn ich nicht irre, erwarten:

ὅσοις ἄναγνον μηδέν . . . .
τούτοις δρέπεσθαι· τοῖς κακοῖσι δ' οὐ θέμις.

Ein Diener weist den Hippolytus darauf hin, dass die Menschen es nicht lieben, wenn jemand kalt und vornehm sich von ihnen abwendet, und knüpft daran die Lehre, dass man auch mit den Göttern es nicht verderben dürfe:

91 ΘΕΡ. οἶσθ' οὖν βροτοῖσιν ὃς καθέστηκεν νόμος;
ΙΠΠ. οὐκ οἶδα· τοῦ δὲ καί μ' ἀνιστορεῖς πέρι;
ΘΕΡ. μισεῖν τὸ σεμνὸν καὶ τὸ μὴ πᾶσιν φίλον.

---

1) Soph. Trach. 200: ὦ Ζεῦ, τὸν Οἴτης ἄτομον ὃς λειμῶν' ἔχεις. Ist vielleicht hier zu lesen τὸν Οἴτης ἀδρέπανον λειμῶν' ἔχων? oder sollte die Glosse des Hesychius vielmehr lauten ἄτομον· ἀδρέπανον, ἄδρεπτον, θεοῖς ἀνακείμενον?

Nach dieser Interpunction würde der Diener die in V. 91 dem Hippolytus vorgelegte Frage hinterher V. 93 selbst beantworten; in Wirklichkeit aber ist V. 93 nichts als die Vervollständigung von V. 91, und somit ist nach νόμος ein Comma, nach φίλον ein Fragezeichen zu setzen. Denn die Frage οἶσθ' ὃς καθέστηκεν νόμος; «weisst du ein Gesetz, welches existirt?» ist zu allgemein als dass darauf eine Antwort gegeben werden könnte; und wenn Hippolytus fragt, was der Diener von ihm wissen wolle, so kann dieser vernünftiger Weise nicht auf seine eigne Frage antworten. Vielmehr fällt Hippolytus dem Diener ins Wort, bevor dieser seine Frage beendet hat. Verbindet man die Worte des Dieners, wie sie nothwendiger Weise verbunden werden müssen,

οἶσθ' οὖν βροτοῖσιν ὃς καθέστηκεν νόμος,
μισεῖν τὸ σεμνὸν καὶ τὸ μὴ πᾶσιν φίλον;

so tritt klar zu Tage, dass ὃς vielmehr ὡς lauten sollte. Der Bote fragt natürlich «weisst du dass ein Gesetz besteht», nicht aber «weisst du ein Gesetz welches besteht».

105 εὐδαιμονοίης νοῦν ἔχων ὅσον σε δεῖ.

Der Zusammenhang lehrt dass νοῦς hier nicht den Verstand, sondern die Gesinnung bezeichnet; der Diener wünscht dass sein Herr keinem Gotte gegenüber sich einer Missachtung schuldig mache. Hartung hat dies richtig erkannt, wenn er übersetzt: «leb glücklich, Herr, bei der Gesinnung, die dir ziemt!» Aber eben weil es nicht auf das Quantum des Verstandes, sondern die Beschaffenheit der Gesinnung ankommt, konnte Euripides nur schreiben νοῦν ἔχων οἷόν σε δεῖ. In gleicher Weise dürfte Androm. 252 zu verbessern sein: λέγω σ' ἐγὼ νοῦν οὐκ ἔχειν οἷόν (statt ὅσον) σε δεῖ. Vgl. Bacch. 948: τὰς δὲ πρὶν φρένας οὐκ εἶχες ὑγιεῖς, νῦν δ' ἔχεις οἵας σε δεῖ.

Die Herrscherin Cypris, so bittet der greise Diener, möge der Jugend ihren stolzen Muth und ihre Thorheit verzeihen:

χρὴ δὲ συγγνώμην ἔχειν,
118 εἴ τίς σ' ὑφ' ἥβης σπλάγχνον ἔντονον φέρων
μάταια βάζει· μὴ δόκει τούτου κλύειν.

Statt ἔντονον (so BCbcd*C*) bieten andere Handschriften (AEa*B* und der Verfasser des Christus pat. 1043) εὔτονον, was Kirchhoff aufgenommen hat. Aber εὔτονον wäre, wie Hartung mit Recht sagt, ein Lob, während hier ein tadelndes Praedicat verlangt wird. Uebrigens werden ἔντονος und εὔτονος sehr häufig verwechselt, wie bei Artemid. 1, 57: ἔτι δὲ καὶ μάχας καὶ ἀντιλογίας πρός τινας, διὰ τοὺς ἄκοντας καὶ τὸν ῥοῖζον καὶ τὸ τάχος, ἃ λόγοις ἐοίκασιν εὐτόνοις (l. ἐντόνοις). Aristoph. Plut. 1095: ὡς εὐτόνως (l. ἐντόνως), ὦ Ζεῦ βασιλεῦ, τὸ γρᾴδιον ὥσπερ λεπὰς τῷ μειρακίῳ προσίσχεται.

Der nachfolgende Chorgesang (V. 120 ff.) bietet Schwierigkeiten, deren Lösung mit unsern Handschriften nicht wohl gelingen dürfte; nur dies scheint mir unzweifelhaft dass mit Lachmann *de chor syst.* p. 180 f. und Kirchhoff V. 141 οὐ γὰρ ἔνθεος und V. 145 οὐδ' ἀμφὶ τὰν πολύθηρον (statt σὺ γὰρ ἔνθεος und σὺ δ' ἀμφὶ τὰν πολύθηρον) zu schreiben ist:

die ehemals von mir vorgenommene Umstellung in V. 151, πόσιν ἢ stats ἢ πόσιν, ist zu verwerfen, schon deshalb weil sie ein in der älteren Poesie nicht nachweisbares Hyperbaton dem Euripides zumuthet.

218 βαλιαῖς ἐλάφοις ἐγχριμπτόμεναι.

Kirchhoff hat die frühere Accentuation βαλίαις wieder zurückgerufen, ohne zu bemerken ob dies auf Grund einiger oder aller Handschriften geschehen ist. Dagegen liest man allgemein βαλιὰν ἔλαφον Hec. 90, βαλιαί τε λύγκες Alc. 579, βαλιαῖσι πώλοις Rhes. 356, τριχὶ βαλιοὺς Iph. Aul. 222. Plutarch führt in den Moralia zweimal die obigen Worte an: in der Wyttenbachschen Ausgabe findet sich an der ersten Stelle βαλιαῖς, an der andern βαλίαις. Das Barytonon scheint überliefert zu sein bei Hesychius und Suidas v. βαλίαν, wie an einigen andern Stellen: dagegen ist βαλιός ausdrücklich bezeugt durch Theognost. p. 57, 32. Eust. Il. p. 1051, 18. 1190, 12. Hiernach wird bei Euripides βαλιαῖς ἐλάφοις geschrieben werden müssen auch gegen die Codices. Spätere Dichter gebrauchen das Wort in Folge eines Missverständnisses für «schnell»; in dieser Bedeutung scheint allerdings die Barytonesis herrschend zu sein. Nonnus Dionys. 9, 156: ἁπλώσας βαλίῃσιν ὑπηνέμιον πτερὸν αὔραις. 10, 386: βαλίου ἀγῶνος. Nonnus paraphr. 10, 70: βαλίῃσιν ἀέλλαις. Synesius p. 321 A: λήγετε πνοιαὶ βαλίων ἀνέμων. Eben so vermuthlich bei Oppian Cyneg. 2, 314. Anth. Pal. 6, 326. 7, 203. Orac. bei Porphyr. Euseb. PE. p. 192 B. Vgl. Wernicke zum Tryphiod. p. 130.

Auf die Frage des Chores, worin die Krankheit der Königin bestehe, entgegnet deren Amme:

271 οὐκ οἶδ' ἐλέγχουσ'· οὐ γὰρ ἐννέπειν θέλει.

Wenn man diese Worte erklärt «ich weiss es trotz meiner Nachfrage nicht», so wird dem Dichter eine nicht wohl zulässige Undeutlichkeit aufgebürdet. Euripides musste, um dies zu bezeichnen, sagen οὐδὲν ἀνύω ἐλέγχουσα, οὐκ οἶδα καίπερ ἐλέγξασα oder etwas ähnliches, während die jetzigen Worte den Sinn am nächsten legen «ich weiss nicht dass ich forsche». Unbrauchbar ist die Lesart des Codex A, οὐκ οἶδ' ἐννέπουσα, wo ἐννέπουσα dem folgenden ἐννέπειν seine Entstehung dankt. Man hat nur den Apostroph in ἐλέγχουσ' zu tilgen, um einen unzweideutigen und angemessenen Ausdruck zu bekommen:

οὐκ οἶδ' ἐλέγχους· οὐ γὰρ ἐννέπειν θέλει.

«Ich kenne kein Mittel meine Herrin zu überführen». Entsprechend Aristoph. Lysistr. 484: ἀλλ' ἀνερώτα καὶ μὴ πείθου καὶ πρόσφερε πάντας ἐλέγχους. Eur. Hipp. 1337: ἔπειτα δ' ἡ θανοῦσ' ἀνάλωσεν γυνὴ λόγων ἐλέγχους ὥστε σὴν πεῖσαι φρένα.

ἀπώλεσάς με, μαῖα, καί σε πρὸς θεῶν
312 τοῦδ' ἀνδρὸς αὖθις λίσσομαι σιγᾶν πέρι.

Im zweiten dieser Verse schreibt Kirchhoff αὖθι statt αὖθις nach einigen Handschriften, worunter A pr. m. Da ein Verdacht gegen die Richtigkeit der aufgenommenen Lesart nicht geäussert wird, so lässt sich nur voraussetzen, entweder dass αὖθι vom Herausgeber als

Nebenform für αὖϑις betrachtet wurde, oder dass er αὖϑι für αὐτόϑι nahm. Das letztere würde zwar sprachlich zulässig sein; aber wie αὐτόϑι hier dem Sinne dienen soll, ist mir ein Räthsel. Phaedra will von Hippolytus überhaupt nichts hören; unmöglich kann sie bitten, die τροφός möge hier von ihm schweigen, um etwa an einem anderen Orte über dies Thema zu reden. Ausserdem ist die Form αὖϑι bei Euripides meines Wissens nirgends nachzuweisen; eben so wenig bei Aeschylus, da die verderbte Stelle Suppl. 828: ἰόφ ὄμ αὖϑι κάκκασ νυ δυïαν βοᾶν ἀμφαίνω (so der Mediceus, wofür Hermann ὁσιόφρονα λύσιν καββασίας ὀλωλυῖα βόαμα φαίνω geschrieben hat), nichts beweist; bei Sophocles findet sich αὖϑι einmal, fr. 477: σὺ δ' αὖϑι μίμνων ποῦ (που Xylander) κατ' Ἰδαίαν χϑόνα ποίμνας Ὀλύμπου συναγαγὼν ϑυηπόλει, wo vielleicht σὺ δ' αὖτε μίμνων zu lesen ist. Wenn somit αὖϑι statt αὐτόϑι der Tragoedie wahrscheinlich fremd, sicherlich aber in dem Verse des Hippolytus sinnwidrig ist, so werden wir annehmen müssen, Kirchhoff habe αὖϑι als gleichbedeutend mit αὖϑις betrachtet. Bei späteren Dichtern, wie Lycophr. 732. Phoenix Coloph. bei Ath. VIII p. 359 F. Archias Anth. Pal. 9, 343, findet sich allerdings αὖϑι zuweilen statt αὖϑις gebraucht, nirgends so häufig als bei Callimachus (Meineke p. 7), der schon von alten Grammatikern (Ammonius Valck. p. 27. Etym. Gud. p. 92, 41. womit zu vgl. Epim. Hom. p. 16, 4. Etym. M. p. 169, 23. Anecd. Bekk. p. 463, 7. 8) deshalb getadelt wird; vgl. hymn. Iov. 72: ἀλλὰ τὰ μὲν μακάρεσσιν ὀλίζοσιν αὖϑι παρῆκας. 94: χαῖρε, πάτερ, χαῖρ' αὖϑι· δίδου δ' ἀρετήν τ' ἄφενός τε. hymn. Dian. 46: αὖϑι δὲ Κύκλωπας μετεκίαϑε. 241: αὖϑι δὲ κύκλῳ στησάμεναι χορὸν εὐρύν. lav. Pallad. 103: τό κεν οὐ παλινάγρετον αὖϑι γένοιτο. fr. 70: κῶς αὖϑι γενησόμεϑα. fr. 286: αὖϑι τόδ' ἐκδύοιμι. In der Tragoedie ist von einer derartigen Anwendung der Form αὖϑι keine Spur zu finden; denn es war ganz irrthümlich, wenn Ellendt Lex. Soph. vol. 1 p. 262 meinte, Trach. 1010 habe man ἤδ' αὖϑ' ἕρπει nicht von αὖτε, sondern von αὖϑι herzuleiten, wogegen schon die Elision des Iota spricht (vgl. Eurip. Stud. I S. 55 Anm.). Wenn somit einige Grammatiker αὖϑις, αὖϑι und αὖϑιν als neben einander bestehende Formen bezeichnen (Schol. Il. Π, 324. Eust. Il. p. 1062, 51. Anecd. Bekk. p. 1347, womit zu vgl. Theognost. p. 161, 33. Eust. Od. p. 1879, 54), so scheint diese Angabe auf einer Ungenauigkeit zu beruhen, sofern erst gelehrte Dichter unrichtiger Weise αὖϑι für αὖϑις nahmen; auf keinen Fall darf dieser Missbrauch in die attische Tragoedie verlegt werden: und ich würde, selbst wenn alle Euripideischen Handschriften an der besprochenen Stelle αὖϑι böten, kein Bedenken tragen dafür αὖϑις zu setzen.

Trotz der Hartnäckigkeit, mit welcher Phaedra sich weigert den Grund ihrer Krankheit zu gestehen, lässt sich die τροφός in zärtlicher Besorgniss um ihre Herrin von weiterem Nachforschen nicht zurückhalten. In dem stichomythischen Zwiegespräche finden wir zwei Verse, die den Zusammenhang augenscheinlich stören, wie sich aus einer Betrachtung der folgenden Stelle leicht ergeben wird:

ΦΑΙ. τί δρᾷς; βιάζει χειρὸς ἐξαρτωμένη;
ΤΡΟ. καὶ σῶν γε γονάτων, κοὐ μεϑήσομαί ποτε.

ΦΑΙ. κάκ', ὦ τάλαινα, σοὶ τάδ', εἰ πεύσει, κακά.
ΤΡΟ. μεῖζον γὰρ ἢ σοῦ μὴ τυχεῖν τί μοι κακόν;
ΦΑΙ. ὀλεῖ· τὸ μέντοι πρᾶγμ' ἐμοὶ τιμὴν φέρει.
ΤΡΟ. κἄπειτα κρύπτεις χρήσϑ' ἱκνουμένης ἐμοῦ;
ΦΑΙ. ἐκ τῶν γὰρ αἰσχρῶν ἐσϑλὰ μηχανώμεϑα.
ΤΡΟ. οὐκ οὖν λέγουσα τιμιωτέρα φανεῖ;
ΦΑΙ. ἄπελϑε πρὸς ϑεῶν δεξιᾶς τ' ἐμῆς μέϑες.

Zunächst erregen hier die Worte σοῦ μὴ τυχεῖν V. 328 Anstoss. Sollen diese Worte verständlich werden, so muss eine nähere Bestimmung hinzutreten, und zwar entweder ein Objectsaccusativ, wie etwa σοῦ μὴ τυχεῖν ὃ βούλομαι (vgl. Eur. Alc. 686: ἃ δ' ἡμῶν χρῆν σε τυγχάνειν ἔχεις, Orest. 701: τύχοις ἂν αὐτοῦ ῥαδίως ὅσον ϑέλεις, und Eurip. Stud. I S. 49 f.) oder der Genetiv eines Adjectivum, wie σοῦ μὴ τυχεῖν οἵας βούλομαι (vgl. Cobet N. L. p. 200 ff.). Ohne einen derartigen Zusatz sind die Worte σοῦ μὴ τυχεῖν vollkommen unverständlich. Wenn die Scholien erklären «τοῦ στερηϑῆναι σοῦ μεῖζον οὐκ ἔστι μοι κακόν», oder die Neueren übersetzen «*te orbari*, *te privari*, *dich missen*, *dir fern sein*», so ist dies eine eigenmächtige Willkür: unter Umständen kann μὴ τυχεῖν τινος allerdings so viel bedeuten als στερηϑῆναί τινος, wie z. B. τιμῆς μὴ τυχών für ἀτιμασϑείς oder τιμῆς στερηϑείς gesagt werden kann; hier ist daran nicht zu denken, man müsste denn nachweisen dass einer der seine Eltern verloren hat, jemals γονέων μὴ τυχών genannt worden sei. Einen Zusatz aber von der oben bezeichneten Art in die Worte des Textes zu bringen dürfte geradezu unmöglich sein, wonach σοῦ μὴ τυχεῖν für verderbt zu halten sein wird. Kirchhoff's Vorschlag μεῖζον γάρ, εἴ σου μὴ 'τυχον, der sich darauf gründet dass die Handschrift A von erster Hand εἰ σοῦ statt ἢ σοῦ bietet, ist mir eben so dunkel als die gangbare Lesart. Hartung vermuthet auf Grund der von den Scholien gegebenen Interpretation:

μεῖζον γὰρ ἢ σοῦ γ' ἀμπλακεῖν τί μοι κακόν;

Dies ist wenigstens sinngemäss und der tragischen Redeweise durchaus entsprechend; dass die Scholien so gelesen hätten, haben wir keinen Grund anzunehmen. Ich würde dieser Aenderung unbedingt beitreten, wenn es nicht ein weit einfacheres Mittel der Heilung gäbe; es ist, wie ich glaube, zu schreiben:

μεῖζον γὰρ ἢ σὲ μὴ εὐτυχεῖν τί μοι κακόν;

Nach der in den Codices üblichen Inconsequenz der Schreibweise bei Krasen und Elisionen (vgl. Th. I S. 73 Anm.) ist es leicht erklärlich dass μὴ εὐτυχεῖν in μὴ τυχεῖν überging; die Verwechslung von σε und σȣ lag ohnehin sehr nahe. In V. 329 ist ὀλεῖ oder ὀλῇ nicht wohl zu rechtfertigen. Valckenaers Vermuthung, dies Wort sei der Amme beizulegen, streitet gegen die Gesetze der Stichomythie. Mir scheint Musgrave Recht zu haben, wenn er ὀλεῖς verlangte. Phaedra glaubt nämlich, wenn sie ihre Liebe zu Hippolytus verrathe, der sie treffenden Schmach erliegen zu müssen; inwiefern ihre Amme in Folge der Mittheilung des Geheimnisses zu Grunde gehen soll, ist nicht abzusehen. Im folgenden Verse schwanken die Scholien, ob vor oder nach χρηστά zu interpungiren sei; es kann keinem

Zweifel unterliegen, dass χρηστά zu κρύπτεις gehört. Aber der Gedanke «du verbirgst Gutes» (noch genauer würde sein «Brauchbares») «trotz meiner Bitte» stört den Zusammenhang. Phaedra sagte: «du wirst mich vernichten; die Sache aber gereicht mir zur Ehre». Unmöglich kann die Amme daraus entnehmen, dass Phaedra Gutes verberge. Nicht minder ungehörig sind die nächsten Worte, ἐκ τῶν γὰρ αἰσχρῶν ἐσθλὰ μηχανώμεθα, wofür die meisten Handschriften ἐκ τῶν γὰρ ἐσθλῶν αἰσχρὰ μηχανώμεθα bieten. Die letztere besser beglaubigte Lesart wird nicht leicht einen Vertheidiger finden; sie steht mit V. 329 wie mit 332 in einem unversöhnlichen Widerspruch und ist deshalb von den neueren Herausgebern verlassen worden. Aber auch die erstere Lesart, wonach Phaedra sagt dass sie nach dem Schimpflichen Gutes vorhabe, scheint mit den vorhergehenden Worten sich nicht zu vertragen. Um das Vorhaben der Phaedra handelt es sich hier überhaupt nicht, sondern um den Grund ihrer Krankheit, um den Kummer der an ihrem Herzen nagt; und zuerst Schimpfliches, dann Gutes beabsichtigt zu haben, kann der Phaedra nicht so unbedingt zur Ehre gereichen, wie man nach ihrer Aeusserung in 329 erwarten muss: mindestens wird die Phaedra dadurch nicht τιμιωτέρα (332), dass sie bekennt schimpfliche Absichten gehegt zu haben. Endlich ist kein logischer Zusammenhang wahrzunehmen, wenn auf die Frage der Amme: «und dann verbirgst du Gutes trotz meiner Bitte?» die Antwort erfolgt: «denn nach dem Schimpflichen habe ich Gutes vor». Um es kurz zu sagen, die Verse 330 und 331 sind in der jetzigen Gestalt weder mit den vorhergehenden noch mit den folgenden Worten verträglich. Dass sie nicht durch irgend welche Correctur dem gestörten Zusammenhange angepasst werden dürfen, sondern an der jetzigen Stelle durchaus ungehörig sind, kann nicht zweifelhaft sein. Man braucht nur V. 329 und 332 hinter einander zu lesen:

329 ΦΑΙ. ὀλεῖς· τὸ μέντοι πρᾶγμ' ἐμοὶ τιμὴν φέρει.
332 ΤΡΟ. οὐκ οὖν λέγουσα τιμιωτέρα φανεῖ;

um zu der Einsicht zu gelangen, dass diese beiden Verse unzertrennlich mit einander verbunden sind und nur auf Kosten des Zusammenhangs durch irgend welchen dazwischen eingeschalteten Gedanken aus einander gerissen werden können. Aus diesem inneren Zusammenhange von V. 329 und 332, auf den ich bereits in meiner ersten Ausgabe hingewiesen habe, ergibt sich mit unabweislicher Nothwendigkeit die Folgerung, dass V. 330 und 331 entweder an eine falsche Stelle gerathen oder von fremder Hand eingeschaltet sind. Da ich nicht im Stande bin ihnen einen passenderen Platz anzuweisen, so kann ich nicht umhin sie für Eindringlinge zu halten. Mögen sie übrigens einer beigeschriebenen Parallelstelle ihren Ursprung danken oder die freie Erfindung eines Interpolators sein, auf keinen Fall haben wir ein Recht der schlechter verbürgten Lesart αἰσχρῶν ἐσθλὰ deshalb den Vorzug zu geben, weil sie für den jetzigen Zusammenhang etwas weniger störend ist als das besser beglaubigte ἐσθλῶν αἰσχρά. Denn wofern die Verse überhaupt ungehörig sind, ist es eine vergebliche Mühe das Anstössige derselben mittelst der Conjecturalkritik mildern oder verdecken zu wollen.

In leisen Andeutungen lässt Phaedra den Grund ihrer Krankheit ahnen, indem sie von dem in ihrer Familie heimischen Unglück redet; als die Amme entgegnet, diese Andeutungen nicht zu verstehen (οὐδέν τι μᾶλλον οἶδ' ἃ βούλομαι κλύειν), ruft Phaedra aus:

345 πῶς ἂν σύ μοι λέξειας ἁμὲ χρὴ λέγειν;

D. h. wie fange ich es an, damit du dasjenige sagest was du von mir hören willst? wie kann ich dich zur Mitwisserin meines Geheimnisses machen, ohne das mir peinliche Geständniss über meine Lippen zu bringen? Dass dieser Sinn dem Verse zu Grunde liegt, geht wie aus der Stelle selbst, so aus der witzigen Parodie des Aristophanes hervor, der Eq. 15 den Vers wörtlich entlehnt hat. Bei ihm berathen sich zwei Sclaven des greisen Demos über ein Mittel, das sie von dem Paphlagonier erlösen soll; jeder wünscht vom anderen dieses Mittel zu hören:

ΟΙΚ. Β. τίς οὖν γένοιτ' ἄν; ΟΙΚ. Α. λέγε σύ. ΟΙΚ. Β. σὺ μὲν οὖν μοι λέγε,
ἵνα μὴ μάχωμαι. ΟΙΚ. Α. μὰ τὸν Ἀπόλλω ἐγὼ μὲν οὔ.
ΟΙΚ. Β. πῶς ἂν σύ μοι λέξειας ἁμὲ χρὴ λέγειν;

Sowohl bei Euripides als bei Aristophanes ist ἁμὲ χρὴ λέγειν, wie der Zusammenhang auf das deutlichste lehrt, so viel als ἃ ἐμὲ βούλει λέγειν. Dafür scheint weder χρή, noch, was bei Euripides die meisten Handschriften bieten, χρῆν das geeignete Wort zu sein: denn χρῆν ἐμὲ λέγειν gibt den hier völlig unpassenden Sinn «ich hätte sagen sollen»; χρὴ ἐμὲ λέγειν bezeichnet «es ist mir durch die Umstände geboten zu sagen». Den durch den Zusammenhang geforderten Sinn βούλει ἐμὲ λέγειν bekommen wir durch die ungemein leichte Aenderung, welche bereits Bergk, wenn ich nicht irre, vorgeschlagen hat,

πῶς ἂν σύ μοι λέξειας ἁμὲ χρῇς λέγειν;

Ueber diese Form handelt am vollständigsten W. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. VIII p. 1649 B: «*Formam quandam personae secundae ac tertiae*, χρῇς *et* χρῇ, *pro* χρῄζεις *et* χρῄζει *interdum a poetis dictam annotarunt grammatici*, *de quo dixi ad Soph. Antig.* 887: ἄφετε μόνην ἔρημον, εἴτε χρὴ θανεῖν εἴτ' ἐν τοιαύτῃ ζῶσα τυμβεύειν στέγῃ· *ubi restitui* χρῇ, *quod legit schol.*, *qui per* χρῄζει καὶ θέλει *explicuit. Eurip. ap. Cicer. Ep. ad Att.* 8, 1 *et ap. Suidam* (*s. v.* παλαμᾶσθαι): πρὸς ταῦθ' ὅ τι χρῇ καὶ παλαμάσθω καὶ πᾶν ἐπ' ἐμοὶ τεκταινέσθω [1]). *Secundam personam annotavit Hesychius* χρῇς *per* θέλεις, χρῄζεις *interpretatus. Quae gl. fortasse ex Cratino sumta*, *quem citat Suidas s. v.* χρή, χρῇς δὲ τὸ χρῄζεις καὶ δέῃ. Κρατῖνος Νόμοις (Com. 2 p. 87), νῦν γὰρ δή σοι πάρα μὲν θεσμοὶ τῶν ἡμετέρων, πάρα δ' ἄλλ' ὅ τι χρῇς. *Eandem restitui Soph. Ai.* 1373: σοὶ δὲ δρᾶν ἔξεσθ' ἃ χρῇς, *ubi inepte legitur* χρή, *ut El.* 606: κήρυσσέ μ' εἰς ἅπαντας εἴτε χρὴ κακὴν εἴτε στόμαργον· *ubi* χρῇς *correxit Wunderus. Ceterum formae hae apud Hesych. et Suidam sine iota*, *et fortasse rectius*, *scribuntur*, *tanquam ab* χρῆμι *derivandae*, *quod verbum finxit Etym. M. p.* 814, 49, *ut inde* χρὴ *derivaret*». Die Schreibung χρῇς und χρῇ, deren sich auch Bergk de reliq. comoed. Att. p. 135 bedient, ist wenigstens durch die von Dindorf geltend gemachten

1) An dieser Stelle (Eurip. fr. 910, 1) hat zuerst wohl Bergk Comment. de reliq. comoed. Att. ant. p. 135 χρῇ statt χρὴ vorgeschlagen.

Gründe nicht erwiesen. Meineke wollte ehemals Choliamb. poes. p. 120 dem Hipponax die Form χρῇ vindiciren in dem bei Ath. VII p. 304 B erhaltenen Fragmente (Bergk Lyr. p. 596): κατέφαγε δὴ τὸν κλῆρον· ὥστε χρὴ σκάπτειν πέτρας τ' ὀρείας σῦκα μέτρια τρώγων. Seine von Bernhardy im Suidas vol. II, 2 p. 1663 und ten Brink Philol. VI p. 54 gebilligte Vermuthung ὥστε χρῇ σκάπτειν scheint mir unzulässig, weil der Schlemmer, der sein Erbe verprasst hat, nicht das Verlangen hegt zu graben und mit karger Kost sich zu nähren, sondern durch die Noth dazu gezwungen ist; und Meineke selbst hat neuerdings in der Ausgabe des Athenaeus diese Vermuthung wieder aufgegeben. Dagegen dürfte die Form χρῇς noch in einer Sophocleischen Stelle verdunkelt sein, Trach. 749. Nachdem Deianira gefragt hat, ποῦ δ' ἐμπελάζεις τἀνδρὶ καὶ παρίστασαι; kann Hyllus schwerlich antworten: εἰ χρὴ μαϑεῖν σε, πάντα δὴ φωνεῖν χρεών. Es ist der Wunsch der Mutter, wodurch Hyllus zur Mittheilung bestimmt wird; also wird zu lesen sein, wie ich bereits in der zweiten Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung vorgeschlagen habe, εἰ χρῇς μαϑεῖν σύ, πάντα δὴ φωνεῖν χρεών. Statt σύ dürfte indess wohl μου den Vorzug verdienen.

Phaedra stellt Betrachtungen an über die im Leben vorkommenden Widersprüche zwischen der Erkenntniss und dem Thun der Menschen:

ἤδη ποτ' ἄλλως νυκτὸς ἐν μακρῷ χρόνῳ
ϑνητῶν ἐφρόντισ' ᾗ διέφϑαρται βίος.
καί μοι δοκοῦσιν οὐ κατὰ γνώμης φύσιν
πράσσειν κάκιον· ἔστι γὰρ τό γ' εὖ φρονεῖν
πολλοῖσιν· ἀλλὰ τῇδ' ἀϑρητέον τόδε.
τὰ χρήστ' ἐπιστάμεσϑα καὶ γιγνώσκομεν,
οὐκ ἐκπονοῦμεν δ', οἳ μὲν ἀργίας ὕπο,
οἳ δ' ἡδονὴν προϑέντες ἀντὶ τοῦ καλοῦ κτέ.

Sollte im ersten dieser Verse das Wort ἄλλως richtig sein? Die Uebersetzer lassen es fort oder geben es fälschlich wieder durch *alias*. Unrichtig und unpassend zugleich ist die Erklärung der Scholien, χωρὶς νόσου τυγχάνουσα. Man würde, so viel ich sehe, das Wort nur im Sinne von μάτην nehmen können, was freilich mit dem Zusammenhange sich nicht verträgt, da Euripides — denn dieser ist es, der durch den Mund der Phaedra zum Publicum redet — seine nächtlichen Grübeleien über philosophische Fragen unmöglich so herabsetzen kann. Falls nicht andere eine angemessenere Erklärung oder Verbesserung zu geben wissen, möchte ich ἄυπνος statt ἄλλως vermuthen. Einen derartigen Begriff lässt auch die bekannte Parodie des Aristophanes erwarten, Ran. 931: ἤδη ποτ' ἐν μακρῷ χρόνῳ νυκτὸς διηγρύπνησα, τὸν ξουϑὸν ἱππαλέκτορα ζητῶν τίς ἐστιν ὄρνις. Sicherlich unpassend sind die Worte πράσσειν κάκιον V. 377. Einerseits ist hier der Comparativ anstössig: es müsste mindestens heissen κακῶς πράσσειν, die Menschen scheinen «unglücklich» (nicht aber «unglücklicher») zu sein οὐ κατὰ γνώμης φύσιν. Andrerseits wird durch κάκιον (oder κακῶς) πράσσειν ein Zustand bezeichnet, während der Zusammenhang darauf hinweist, dass von dem Thun der Menschen die Rede sein muss. Schon der Begriff γνώμη, Einsicht,

bessere Erkenntniss, lehrt auf das deutlichste, dass der Dichter einen Gedanken ausspricht wie er etwa in den Worten des Ovid enthalten ist, *video meliora proboque, deteriora sequor*, oder in Eur. fr. 837: λέληθεν οὐδὲν τῶνδέ μ᾽ ὧν σὺ νουθετεῖς, γνώμην δ᾽ ἔχοντά μ᾽ ἡ φύσις βιάζεται. Sollte ausgedrückt werden, dass es den Menschen übel ergehe trotz ihres dem Besseren zugewendeten Strebens, so musste von πήματα οὐκ αὐθαίρετα oder οὐχ ἑκόντα geredet werden, wie oben V. 358: οἱ σώφρονες γὰρ οὐχ ἑκόντες, ἀλλ᾽ ὅμως κακῶν ἐρῶσιν, oder fr. 340: οὐκ αὐθαίρετοι βροτοῖς ἔρωτες οὐδ᾽ ἑκουσία νόσος. Phaedra konnte, denke ich, nur sagen: «es scheint mir, dass die Menschen vielfach gegen ihre bessere Ueberzeugung handeln». Diesen Sinn weiss ich nicht anders herzustellen als durch den schon früher gemachten Vorschlag: καί μοι δοκοῦσιν οὐ κατὰ γνώμης φύσιν πράσσειν τὰ πλείονα. Die folgenden Worte: ἔστι γὰρ τό γ᾽ εὖ φρονεῖν πολλοῖσιν, geben keine ausreichende Begründung des voraufgehenden Gedankens. Wenn gesagt wird: «die Menschen handeln vielfach gegen ihre bessere Einsicht; denn viele Menschen sind verständig», so vermisst man die unerlässlich nothwendige Ergänzung «und sie handeln doch unverständig». Gegen die Annahme, dass dieser Gedanke leicht supplirt werden könne, auch wenn der Dichter ihn nicht bestimmt ausgesprochen habe, streiten V. 379 f., wo wir den Inhalt der Worte ἔστι τὸ εὖ φρονεῖν πολλοῖσιν mit der hier vermissten Ergänzung wirklich lesen, und zwar in einer passenderen Form, sofern von den Menschen schlechthin, nicht von vielen Menschen gesprochen wird. Hiernach ist es wohl klar, dass die Worte ἔστι γὰρ τό γ᾽ εὖ φρονεῖν πολλοῖσιν, die dasjenige nur unvollständig ausdrücken, was nachher vollständig und besser gesagt wird, für den Zusammenhang störend sind. Endlich nehme ich Anstoss an der Verbindung τῇδ᾽ ἀθρητέον τόδε oder nach anderen Handschriften τάδε. Man findet häufig genug Ausdrücke wie ὅρα καὶ τῇδε, σκόπει καὶ τῇδε, ἐπιθυμῶ τῇδέ πῃ σκέψασθαι, andrerseits nicht minder häufig σκεπτέον καὶ τόδε, σκέψαι δὲ τοῦτο πρῶτον, μετὰ ταῦτα τόδε σκέψαι u. dergl. Dagegen dürfte sich für die Ausdrucksweise τῇδ᾽ ἀθρητέον τόδε schwerlich eine entsprechende Stelle auftreiben lassen, so wenig es im Deutschen jemand einfallen wird zu sagen «aber Folgendes muss man in folgender Weise erwägen». Ist somit τῇδε richtig, so beruht τόδε oder τάδε auf einer Interpolation. Um die erwähnten Uebelstände zu beseitigen, sehe ich kein anderes Mittel als die Worte ἔστι — πολλοῖσιν und τόδε zu tilgen; ich möchte somit schreiben:

καί μοι δοκοῦσιν οὐ κατὰ γνώμης φύσιν
πράσσειν τὰ πλείον᾽· ἀλλὰ τῇδ᾽ ἀθρητέον.
τὰ χρήστ᾽ ἐπιστάμεσθα καὶ γιγνώσκομεν κτέ.

Schwerlich wird jemand aus dieser Fassung der Stelle den Eindruck bekommen, dass irgend ein Gedanke vermisst werde, und hierin allein liegt schon ein nicht gering anzuschlagendes Argument gegen die Richtigkeit des überlieferten Textes.

Während die Amme durch die von der Phaedra gemachte Mittheilung anfangs im höchsten Grade erregt war, sucht sie hinterher ihre Herrin zu beschwichtigen, indem sie das Schicksal derselben als ein rein menschliches darstellt. Auch anderen Sterblichen

begegnet es, sagt sie, dass sie von der Liebe ergriffen werden, ohne darum am Leben zu verzweifeln:

ἐρᾷς· τί τοῦτο ϑαῦμα; σὺν πολλοῖς βροτῶν.
κἄπειτ' ἔρωτος οὕνεκα ψυχὴν ὀλεῖς;
οὔ τἄρα γ' οὐ δεῖ τοῖς ἐρῶσι τῶν πέλας
ὅσοι τε μέλλουσ', εἰ ϑανεῖν αὐτοὺς χρεών.

So lautet, abgesehen von der unerheblichen Variante οὐκ ἄρα, die überlieferte Lesart der beiden letzten, in dieser Gestalt sicherlich unrichtigen Verse. Von den Vorschlägen älterer Gelehrten verdient eine Erwähnung nur Valckenaers οὔ τ' ἄρα (richtiger οὔ τἄρα, d. h. οὔ τοι ἄρα) λύει τοῖς ἐρῶσι τῶν πέλας, dem die meisten der neueren Herausgeber gefolgt sind. Die Scholien erklären: οὐ λυσιτελεῖ, οὐ χρή, οὐ συμφέρει, φησί, τοῖς τῶν πλησίον ἐρῶσι, καὶ ὅσοι μέλλουσιν ἐρᾶν, εἰ χρεὼν αὐτοῖς ἐστὶ τοῦ ϑανεῖν. Dass dieser Erklärung die Lesart λύει zu Grunde liege, lässt sich nicht behaupten; vielmehr zeigen, wie schon Kirchhoff bemerkt, die Worte οὐ χρή, dass der Interpret οὐ δεῖ vorfand. Doch kann uns diese Frage ziemlich gleichgiltig sein, da dem Valckenaerschen Vorschlage der Sinn selbst entgegen steht. «Nicht also nützt es denen welche die Nächsten lieben, wie denen welche künftig lieben werden, wenn sie sterben müssen». Hartung machte geltend dass ein Gegensatz zwischen denen die jetzt lieben und solchen die künftig lieben werden, rein aus der Luft gegriffen sei: ich möchte lieber sagen, dass die ἐρᾶν μέλλοντες hier überhaupt nicht in Betracht gezogen werden können, da nur die vorhandene, nicht die künftige Liebe Qual oder Unheil bringen kann. Ferner erklärt sich Hartung mit Recht gegen die Verbindung τοῖς τῶν πέλας ἐρῶσι. Denn οἱ πέλας sind die Nächsten: weder aber kann hier von der Nächstenliebe die Rede sein, noch würde die in τῶν πέλας liegende Beschränkung passen: es handelt sich einfach um das ἐρᾶν, nicht aber darum ob die ἐρώμενοι der nächsten Umgebung angehören oder nicht. Endlich ist der Gedanke, der nach Ausscheidung der ungehörigen Anhängsel τῶν πέλας und ὅσοι μέλλουσιν übrig bleibt, «es frommt den Liebenden nicht, wenn sie sterben müssen», vollkommen nichtssagend nach den voraufgehenden Worten, κἄπειτ' ἔρωτος οὕνεκα ψυχὴν ὀλεῖς. Es scheint mir unzweifelhaft dass die Amme unter den πέλας sich selbst meint, und dass sie den Gedanken ausspricht, den Hartungs Uebersetzung in folgender Weise gibt: «was nützten denn dem Liebenden die Nächsten, die um ihn sich kümmern, wenn er eben sterben muss?» Hartung ändert:

λύουσ' ἄρ' οὐδὲν τῶν ἐρῶσι τῶν πέλας
ὅσοις μέλουσιν, εἰ ϑανεῖν αὐτοὺς χρεών.

Gegen diese Vermuthung spricht schon das gewaltsame Verfahren in V. 441, obenein ist der Ausdruck in hohem Grade dunkel. Ich möchte mit Benutzung von Hartungs Vorschlag schreiben:

ποῦ τἄρα ποῦ δεῖ τοῖς ἐρῶσι τῶν πέλας
ὅσοις μέλουσιν, εἰ ϑανεῖν αὐτοὺς χρεών;

Hier ist die Frage ποῦ δεῖ gleichbedeutend mit der Behauptung οὐ δεῖ. Das handschriftliche

οὔ τἄρα γ' οὐ δεῖ beizubehalten scheint unmöglich der Partikel γε wegen, die hier nicht an ihrer Stelle ist. Ueber die Entstellung von ποῦ in οὐ vgl. Th. I S. 8.

Phaedra verwahrt sich gegen die von der Amme ihr gestellte Zumuthung, der unwiderstehlichen Macht der Liebe nachzugeben; ihr gilt, wie sie sagt, der gute Name mehr als die den Ohren erwünschten Reden; sie will von der laxen Moral nichts wissen, welche sich in gewandte Sophismen kleidet und sich damit tröstet, dass die Welt nicht alles sehe was man im Geheimen thue. Darauf erwidert die Amme:

τί σεμνομυθεῖς; οὐ λόγων εὐσχημόνων
δεῖ σ', ἀλλὰ τἀνδρός. ὡς τάχος διιστέον,
τὸν εὐθὺν ἐξειπόντας ἀμφὶ σοῦ λόγον.
εἰ μὲν γὰρ ἦν σοι μὴ 'πὶ συμφοραῖς βίος
τοιαῖσδε, σώφρων δ' οὖσ' ἐτύγχανες γυνή,
οὐκ ἄν ποτ' εὐνῆς οὕνεχ' ἡδονῆς τε σῆς
προσῆγον ἄν σε δεῦρο· νῦν δ' ἀγὼν μέγας
σῶσαι βίον σόν, κοὐκ ἐπίφθονον τόδε.

Im Anfange dieser Worte liegt ein Fehler, über dessen Verpflanzung von einer Ausgabe zur andern man sich wundern muss. «Du bedarfst nicht schöner Reden, sondern des Mannes». So könnte die Amme nur sprechen, wenn sie einerseits das Widerstreben der Phaedra bereits gebrochen hätte, andrerseits überzeugt wäre dass Hippolytus die Liebe der Phaedra erwiderte. Aber selbst dann würden die folgenden Worte ὡς τάχος διιστέον unverständlich bleiben, weil man ein Object dazu vermisst. Auch mit der Lesart διοιστέον gewinnen wir nichts; denn die Praeposition διά ist unpassend, wenn bezeichnet werden soll, dass man dem Hippolytus hinterbringen müsse welche Gefühle Phaedra gegen ihn hegt. Die Scholien haben den Sinn der Stelle richtig gefasst, indem sie erklären: ἀλλὰ πειρατέον τῆς γνώμης τοῦ Ἱππολύτου, ποῖος ἔσται πρὸς τὰ λεγόμενα. Es war nur die Interpunction nach τἀνδρός zu tilgen: οὐ λόγων εὐσχημόνων δεῖ σ', ἀλλὰ τἀνδρὸς ὡς τάχος διιστέον, du bedarfst nicht schöner Worte, sondern man muss gerade heraus dem Hippolytus die Sache mittheilen, um seine Gesinnung kennen zu lernen. Natürlich wird nunmehr nicht τοῦ ἀνδρός, sondern τὰ ἀνδρὸς zu verstehen sein. V. 493 ff. haben, wie von allen anerkannt wird, den ungefähren Sinn: «ich würde dir nicht zumuthen, was ich jetzt dir zumuthe, wenn nicht dein Leben sich in Gefahr befände; so aber kommt es darauf an dein Leben zu erhalten, und dadurch ist meine Handlungsweise entschuldigt». Wenn man indess mit den jetzigen Worten sich abfinden zu können meinte, so musste man dem Dichter Dinge unterlegen die er nicht gesagt hat und das von ihm gesagte willkürlich verdrehen, um eine der Situation angemessene und in sich zusammenhängende Gedankenfolge zu bekommen. Zunächst ist σώφρων verkehrt. Es geht dies, denke ich, schon daraus hervor, dass man sich gestritten hat, ob man zu verstehen habe εἰ σώφρων oder εἰ μὴ σώφρων ἐτύγχανες οὖσα γυνή. Für die letztere Auffassung entschieden sich Markland und Valckenaer, weil sie fühlten dass εἰ σώφρων οὖσα ἐτύγχανες γυνή hier unmöglich ist. Denn wie kann der Phaedra über-

haupt ein Mangel an σωφροσύνη, d. h. an Selbstbeherrschung und Keuschheit vorgeworfen werden? und wie kann die Amme diesen Vorwurf erheben in dem Augenblicke, wo sie von der Phaedra eine Concession verlangt, die gegen die Gesetze der σωφροσύνη streitet? Valckenaer meinte daher, wolle man nicht εἰ μή, sondern εἰ zu den Worten σώφρων — γυνή suppliren, so müsste man statt σώφρων vielmehr den entgegengesetzten Begriff erwarten; Euripides hätte dann etwa schreiben müssen τοιαῖσδέ γ', ἄφρων δ' οὖσ' ἐτύγχανες γυνή. Als Gegensatz von σώφρων würde hier nicht wohl ἄφρων, sondern eher ein Begriff wie μάχλος zu denken sein. Aber ἄφρων wie μάχλος gäbe einen hier unpassenden Gedanken. «Wärst du unverständig, wärst du unkeusch, so würde ich diese Zumuthung nicht an dich stellen» — unmöglich kann die Amme so sprechen. Denn ob Phaedra verständig oder unverständig ist, kann für den vorliegenden Fall gar nicht in Betracht kommen; wäre sie unkeusch, so würde die Anstrengung oder die Ueberredungskunst von Seiten der Amme höchst überflüssig sein, sie würde das von der Amme angedeutete Mittel ihre Leidenschaft zu kühlen nicht von sich weisen, sondern begierig ergreifen. Man sieht dass mit der von Markland und Valckenaer angenommenen, grammatisch übrigens auf keine Weise zu rechtfertigenden Ergänzung der Negation μή nichts gewonnen wird: μὴ σώφρων wäre eben so abgeschmackt als σώφρων. Die neueren Bearbeiter und Uebersetzer unseres Stückes haben die von Markland und Valckenaer geforderte Ergänzung eines μή stillschweigend aufgegeben, ohne an den Worten εἰ σώφρων οὖσ' ἐτύγχανες γυνή Anstoss zu nehmen: ich kann mir dies nur daraus erklären, dass sie entweder über Sinn und Zusammenhang der Stelle sich keine Rechenschaft gaben oder dem Dichter etwas unterschoben was in den vorliegenden Worten nicht enthalten ist. Wenn F. Fritze übersetzt «fänd ich als ein Weib dich voll Vernunft, niemals der Wollust, noch der Buhlerei zu Lieb' trieb' ich zu solcher That dich», so erhebt sich dagegen ein doppeltes Bedenken: einmal ist es ein schlechtes Compliment welches die Amme ihrer Gebieterin macht, wenn sie diejenige die sie für ihren Plan gewinnen will, als unvernünftig bezeichnet; sodann stimmt Vordersatz und Nachsatz keineswegs zusammen; soll etwa die Unvernunft der Phaedra es rechtfertigen, dass die Amme sie zur Wollust und Buhlerei verleiten will? Man sollte meinen, das Verleiten zur Buhlerei wäre unter allen Umständen gleich verwerflich, ohne Rücksicht auf die geistige oder sittliche Verfassung dessen welcher dazu verleitet wird. Hartungs Uebersetzung «wärst du ruhig bei der Leidenschaft» ist willkürlich, denn in σώφρων γυνή ist weder von der Leidenschaft noch von der Ruhe die Rede; überhaupt ist der Ausdruck «ruhig bei der Leidenschaft» ein seltsames Oxymoron, und wenn die Amme etwas der Art meinte, so würde die jetzt vorliegende Ausdrucksweise nichts enthalten als eine undeutliche Wiederholung des früheren Gedankens «wenn nicht dein Leben auf dem Spiele stände». Wer die vorliegende Situation ins Auge fasst, wird leicht erkennen dass die Amme als einziges Argument für ihre Zumuthung die dringende Gefahr in der das Leben ihrer Gebieterin schwebt geltend machen kann: dies Argument ist in V. 493 vollständig enthalten, V. 494 bringt einen fremdartigen und der Situation widerstreitenden Gedanken,

und ich wüsste nicht durch welche Aenderung er dem Zusammenhang angepasst werden könnte; er rührt ohne Frage von einem Interpolator her, der vermuthlich an der Kürze des Ausdrucks

εἰ μὲν γὰρ ἦν σοι μὴ ἐπὶ συμφοραῖς βίος

Anstoss nahm und συμφοραῖς an sich für unbestimmt hielt. Nicht minder unpassend ist V. 495, schon deshalb weil es unzart und unklug ist, wenn die Amme hier von «Beischlaf und Wollust» redet; um das Leben ihrer Herrin zu retten, muss die Amme das Unrecht zu welchem sie dieselbe verleiten will, in der mildesten Form darstellen, darf aber nicht durch Ausdrücke wie εὐνή oder ἡδονή das sittliche Gefühl derselben verletzen. Nach Ausscheidung der beiden interpolirten Verse ist es nicht schwer die ursprüngliche Gestalt der Textesworte herzustellen. Es muss, denke ich, so heissen:

493 εἰ μὲν γὰρ ἦν σοι μὴ ἐπὶ συμφοραῖς βίος,
496 πῶς ἦγον ἄν σε δεῦρο; νῦν δ' ἀγὼν μέγας
σῶσαι βίον σόν, κοὐκ ἐπίφθονον τόδε.

Dass προσῆγον hier unpassend war fühlte bereits Scaliger; seine Vermuthung προῆγον hat den Beifall mehrerer unter den neueren Herausgebern gefunden. Allerdings ist προῆγον erträglicher als προσῆγον, aber weder ist die Praeposition πρό hier nothwendig, noch wird mit Scaligers Aenderung den übrigen Schäden des Textes geholfen. Es war zu schreiben πῶς ἦγον ἄν σε δεῦρο; «wie sollte ich dich dazu verleiten?» Alte Verbesserer welche dies nicht sahen, vermissten die Negation, und eben hieraus erklärt sich die Hinzufügung der Worte οὐκ ἄν ποτ' εὐνῆς οὕνεχ' ἡδονῆς τε σῆς (V. 495), in denen ausser οὐκ alles überflüssig oder verkehrt war. Uebrigens findet sich die Verwechslung von πρός und πῶς auch sonst, wie Androm. 27 und Tro. 731.

An die zuletzt angeführten Worte knüpft sich folgende Wechselrede zwischen der Phaedra und ihrer Amme:

ΦΑΙ. ὦ δεινὰ λέξασ', οὐχὶ συγκλήσεις στόμα
καὶ μὴ μεθήσεις αὖθις αἰσχίστους λόγους;
ΤΡΟ. αἴσχρ', ἀλλ' ἀμείνω τῶν καλῶν τάδ' ἐστί σοι.
κρεῖσσον δὲ τοὔργον, εἴ περ ἐκσώσει γέ σε,
ἢ τοὔνομ' ᾧ σὺ κατθανεῖ γαυρουμένη.
ΦΑΙ. καὶ μή γε πρὸς θεῶν, εὖ λέγεις γάρ, αἰσχρὰ δέ,
πέρα προβῇς τῶνδ'· ὡς ὑπείργασμαι μὲν εὖ
ψυχὴν ἔρωτι, τἀσχρὰ δ' ἢν λέγῃς καλῶς,
εἰς τοῦθ' ὃ φεύγω νῦν ἀναλωθήσομαι.

In diesen Worten erregt zunächst V. 500 den Verdacht der Interpolation. Durch das Ausscheiden desselben erleidet der Sinn nicht die mindeste Einbusse, und es will mir nicht eben passend erscheinen, wenn die Amme auf den Vorwurf dass sie αἰσχίστους λόγους ausspreche, die Bestätigung folgen lässt «diese Dinge sind schimpflich, aber besser für dich als die schönen Dinge». In jedem Falle ist der Pluralis τάδε hier, wo nicht von verschie-

denen Dingen geredet wird, unberechtigt: und wäre V. 500 echt, so würde man statt des nachfolgenden δέ vielmehr ein γάρ erwarten müssen. Sodann kann V. 503 in der obigen Gestalt nicht richtig sein. Gewöhnlich beruhigt man sich bei Porsons Aenderung καὶ μή σε πρὸς ϑεῶν, die allerdings in hohem Grade wahrscheinlich ist, da γε auf keine Weise sich erklären lässt, σε dagegen durch ähnliche Redeweisen empfohlen wird, vgl. Elmsley zu Eur. Med. 318. Aber auch καὶ ist hier unzulässig: die Bitte die Amme möge einhalten kann unmöglich mit der Copula καὶ an das vorhergehende angereiht werden. Dies hat Kirchhoff richtig erkannt, der deshalb μὴ μή σε πρὸς ϑεῶν vorschlug. Statt εὖ λέγεις γὰρ αἰσχρὰ δέ bieten die besten Handschriften εὖ λέγεις αἰσχρὰ δέ oder εὖ λέγεις αἰσχρὰ τάδε. Darauf gründet Kirchhoff die Vermuthungen εὖ λέγουσ' αἴσχη τάδε oder εὖ λέγουσ' αἴσχιστα δέ. Beide Vorschläge sind besser als die überaus nüchterne Vulgate εὖ λέγεις γάρ, αἰσχρὰ δέ, aber bei dem einen ist αἴσχη unpassend, bei dem andern das δέ störend, bei beiden erscheint λέγουσα als pleonastisch neben dem nachfolgenden τῶνδε. Ueberhaupt ist es nicht glaublich dass die Worte εὖ λέγεις αἰσχρά hier vom Dichter herrühren, da V. 505 τᾀσχρὰ δ' ἢν λέγῃς καλῶς folgt. Wie jedoch dem jetzt verdeckten Schaden abzuhelfen sei, wage ich nicht zu entscheiden. Die folgenden Worte, ὑπείργασμαι ψυχὴν ἔρωτι, würden bedeuten «mein Herz ist von der Liebe unterjocht». Nach dem Gegensatze in V. 505 f. muss man vielmehr erwarten «noch bin ich nicht von der Liebe beherrscht», worauf nachher passend folgen würde: «wenn du aber fortfährst das Schimpfliche zu beschönigen, so werde ich dem was ich fliehe erliegen». Somit scheint εὖ fehlerhaft: denn dass darin nicht liegen kann, was Hartung in seiner Uebersetzung ausdrückt, «unterthan der Lieb' ist zwar mein Herz in Ehren», oder was Fritze zu finden meinte, «heimlich nur gehorcht bis jetzt mein Herz der Liebe», braucht kaum gesagt zu werden: obenein würde keine von beiden Uebertragungen mit dem starken Worte ὑπείργασμαι zusammenstimmen. Es scheint mir unzweifelhaft dass mit Aenderung eines Buchstaben zu lesen ist ὡς ὑπείργασμαι μὲν οὐ ψυχὴν ἔρωτι, noch bin ich zwar nicht von der Liebe völlig beherrscht. Ueber die Stellung der Negation vgl. statt anderer Stellen Trag. adesp. fr. 461, 9: νῦν δ' οὐκ ἐϑισϑεὶς τοῦτ' ἐπίσταμαι μὲν οὔ, φέρειν δ' ἀνάγκη. Eine andere Heilung hat Cobet Mnem. IX p. 43 versucht, ὡς ὑπώργασμαι μὲν εὖ ψυχὴν ἔρωτι. Soll dies etwa bedeuten «zwar bin ich gut erweicht» und soll dies hier passend sein? Mir ist es schlechterdings unmöglich dem Cobetschen Vorschlage einen auch nur erträglichen Sinn abzugewinnen.

Als die Amme sieht dass ihre Reden nicht ohne Wirkung geblieben sind, bietet sie ihrer Herrin ein Zaubermittel an, das diese von ihrer Krankheit heilen werde:

ἔστιν κατ' οἴκους φίλτρα μοι ϑελκτήρια
ἔρωτος, ἦλϑε δ' ἄρτι μοι γνώμης ἔσω,
ἅ σ' οὔτ' ἐπ' αἰσχροῖς οὔτ' ἐπὶ βλάβῃ φρενῶν
παύσει νόσου τῆσδ', ἢν σὺ μὴ γένῃ κακή.

So klar und einfach diese Worte sind, so schwer ist es mit der Fortsetzung ihrer Rede sich abzufinden:

δεῖ δ' ἐξ ἐκείνου δή τι τοῦ ποθουμένου
σημεῖον, ἢ λόγον τιν' ἢ πέπλων ἄπο
λαβεῖν, συνάψαι τ' ἐκ δυοῖν μίαν χάριν.

Zunächst erscheint hier λόγον als widersinnig: für die von der Amme angeblich beabsichtigte Zauberei kann ein Wort des Hippolytus unmöglich dienen, es ist dazu vielmehr ein sinnlicher Gegenstand erforderlich, und ich halte Reiskes Vermuthung πλόκον für höchst wahrscheinlich. Vgl. Lucian dial. meretr. 4, 4: δεήσει δέ τι αὐτοῦ τοῦ ἀνδρός, οἷον ἱμάτια (οἷον ᾤαν ἱματίου Valckenaer) ἢ κρηπῖδας ἢ ὀλίγας τῶν τριχῶν ἤ τι τῶν τοιούτων. Kaum weniger bedenklich erscheint πέπλων ἄπο, ein mindestens ungeschickter Ausdruck, um das zu bezeichnen, was in einer entsprechenden Situation bei Theocr. 2, 53 heisst, ἀπὸ τᾶς χλαίνας τὸ κράσπεδον. Es ist nicht unmöglich dass ἄπο auf einem Schreibfehler oder einer falschen Ergänzung beruht, und ich würde nichts dagegen haben wenn jemand vermuthete dass πέπλωμά τι oder πέπλου ῥάκος oder etwas ähnliches ursprünglich hier gestanden habe. Schwerer aber dürfte es sein die Unklarheit und Ungereimtheit der Worte συνάψαι τ' ἐκ δυοῖν μίαν χάριν zu beseitigen. Gemeint ist «zwei Herzen in Liebe vereinigen». Aber bezeichnet χάρις jemals die Liebe? und wird die Liebe oder das gute Einvernehmen geknüpft ἐκ δυοῖν, aus zwei Menschen? Kein Vernünftiger wird so reden: zwei Menschen werden vereinigt durch das Band der Liebe oder Freundschaft, aber nimmermehr wird die Liebe oder Freundschaft aus ihnen zusammengeknüpft. Und was soll μίαν χάριν bedeuten? Die Tragiker bilden gern aus Zahlbegriffen Gegensätze; aber niemals gestatten sie sich um der Rhetorik willen eine Absurdität. Niemand wird es anstössig finden, wenn Sophocles Trach. 539 sagt: καὶ νῦν δύ' οὖσαι μίμνομεν μιᾶς ὑπὸ χλαίνης ὑπαγκάλισμα, oder Euripides Hec. 896: ὡς τώδ' ἀδελφὼ πλησίον μιᾷ φλογί, δισσὴ μέριμνα μητρί, κρυφθῆτον χθονί. Dagegen ist μίαν χάριν in dem jetzigen Zusammenhange genau eben so ungereimt, als das in den Phoenissen überlieferte αἰχμὴν ἐς μίαν καθέστατον (s. Th. I p 90), oder das Deutsche «zwei Personen haben eine einzige Freundschaft geschlossen». Aus dem Bisherigen geht hervor dass die drei Verse in ihrer jetzigen Gestalt, auch wenn man πλόκον statt λόγον emendirt und statt πέπλων ἄπο eine sinngemässe Aenderung vornimmt, gleichwohl eine sprachliche Form zeigen, wie man sie unmöglich dem Euripides zutrauen darf. Als ein weiteres Characteristicum dieser Verse ist hervorzuheben dass die hier erwähnten σημεῖα zur vorliegenden Situation nicht passen. Ich mag kein Gewicht darauf legen dass die Amme sich nicht bemüht die hier als nothwendig bezeichneten Dinge herbeizuschaffen; sie sucht eben ihre Herrin zu täuschen, und was sie oben von ihren φίλτρα θελκτήρια sagt, ist ja auch erlogen[1]). Aber gesetzt, die begehrten σημεῖα wären zur Stelle: wozu konnten sie verwendet werden? Darüber gibt Theocr. 2, 53 uns Auskunft:

τοῦτ' ἀπὸ τᾶς χλαίνας τὸ κράσπεδον ὤλεσε Δέλφις,
ὡγὼ νῦν τίλλοισα κατ' ἀγρίῳ ἐν πυρὶ βάλλω,

1) Anders verfuhr Euripides, wie es scheint, in seiner ersten Bearbeitung desselben Stoffes, dem sogenannten Ἱππόλυτος καλυπτόμενος, wo er nach dem Ausdrucke eines alten Grammatikers τὴν ἀναισχυντίαν θριαμβεύει

und noch bei weitem bestimmter Lucian an der oben angeführten Stelle, dial. meretr. 4, 5, wo es nach den citirten Worten heisst: ΜΕΛΙΤΤΑ. ἔχω τὰς κρηπῖδας αὐτοῦ. ΒΑΚΧΙΣ. ταύτας κρεμάσασα (nämlich ἡ φαρμακίς) ἐκ πατταλου ὑποθυμιᾷ τῷ θείῳ, πάττουσα καὶ τῶν ἁλῶν ἐπὶ τὸ πῦρ· ἐπιλέγει δὲ ἀμφοῖν τὰ ὀνόματα, καὶ τὸ ἐκείνου καὶ τὸ σόν. εἶτα ἐκ τοῦ κόλπου προκομίσασα ῥόμβον ἐπιστρέφει, ἐπῳδήν τινα λέγουσα ἐπιτρόχῳ τῇ γλώττῃ, βαρβαρικὰ καὶ φρικώδη ὀνόματα. Man sieht, die σημεῖα werden verbrannt, und wer die Stellen des Theocrit und Lucian im Zusammenhange liest, wird finden dass durch diese Verbrennung der Geliebte zurückgezaubert wird zu der ehemaligen Geliebten, die er treulos verlassen hat. Die Bedeutung dieser symbolischen Handlung ist leicht zu verstehen: man nimmt ein Gedenkzeichen des entfremdeten Geliebten, eine Locke, ein Stückchen von seinem Gewande oder etwas ähnliches; durch die Vernichtung desselben soll der Treulose mit einem Theile seines Ich auf ewig gebunden und der früheren Geliebten unwiederbringlich verfallen sein. Dieselbe Anschauung finden wir bestimmt ausgesprochen bei Virg. Ecl. 8, 90 ff., wo die Erinnerungszeichen des Geliebten nicht verbrannt, sondern von der Liebenden in die Erde vergraben werden und zwar, was besonders zu beachten ist, unter der Schwelle ihres Hauses:

ducite ab urbe domum, mea carmina, ducite Daphnim.
has olim exuvias mihi perfidus ille reliquit
pignora cara sui, quae nunc ego limine in ipso,
terra, tibi mando; debent haec pignora Daphnim.

Was hieraus für den vorliegenden Fall sich ergibt, braucht kaum gesagt zu werden. Hätte Hippolytus sich eines Treubruches schuldig gemacht, so könnte er durch σημεῖα, d. h. Erinnerungszeichen oder Unterpfänder seiner Liebe, gebannt und wiedergewonnen werden: da er niemals die Phaedra geliebt hat, so ist die Erwähnung der σημεῖα vollkommen sinnlos. Blicken wir endlich auf den Zusammenhang der Euripideischen Stelle, so fragt Phaedra unmittelbar nachher nicht, was doch das natürliche wäre, wozu die σημεῖα gebraucht werden sollten oder wie man sie erlangen könne, sondern ihre Frage lautet:

πότερα δὲ χριστὸν ἢ ποτὸν τὸ φάρμακον;

Sie betrachtet mit andern Worten die drei Verse 513—515 als nicht vorhanden. Die Amme aber verweigert auf diese ihre Frage jede Auskunft: οὐκ οἶδ'· ὄνασθαι, μὴ μαθεῖν βούλου, τέκνον. Sie selbst, und damit beschwichtigt sie die Befürchtungen ihrer Gebieterin, werde die Sache wohl ausführen. Wozu dann überhaupt die auf die σημεῖα bezüglichen Details? Die fraglichen drei Verse sind, wie man sieht, durchaus überflüssig und nur störend. Ich glaube nachgewiesen zu haben dass die Worte δεῖ — χάριν in der Form stümperhaft sind, dass sie mit der Situation sich nicht vertragen, dass durch ihre Wegnahme

τῶν γυναικῶν. Wie hier Phaedra den Mond herabzuziehen suchte, um die Liebe des Hippolytus zu gewinnen (Schol. Theocr. 2, 10), so ist es wohl glaublich dass zu dem gleichen Zwecke verschiedene magische Mittel aufgeboten wurden. Darauf mag sich Propertius 2, 1, 51 beziehen: *novercae pocula Phaedrae, pocula privigno non nocitura suo*

der Zusammenhang nichts verliert, sondern nur gewinnt: aus allen diesen Gründen folgt dass sie als interpolirt ausgeschieden werden müssen. Sollte jemand aller Gründe ungeachtet es für gewagt halten drei Verse auf einmal zu verurtheilen, so möchte ich an Alc. 818–820 erinnern, wo die gegen die Gesetze der Stichomythie verstossenden Worte:

πένθος γὰρ ἡμῖν ἐστι· καὶ κουρὰν βλέπεις
μελαμπέπλους στολμούς τε. ΗΡ. τίς δ' ὁ κατθανών;
μῶν ἢ τέκνων τι φροῦδον ἢ πατὴρ γέρων;

an denen ehemals niemand gerüttelt hat, jetzt schwerlich viele Vertheidiger finden werden, seit die Scholien uns die Notiz gebracht haben, ταῦτα τὰ τρία ἔν τισιν οὐκ ἔγκειται. Uebrigens sind dort vielleicht sogar vier Verse zu tilgen, wovon unten.

Zu Anfang des folgenden Chorgesanges las man bisher:

Ἔρως Ἔρως, ὃ κατ' ὀμμάτων
στάζεις πόθον, εἰσάγων γλυκεῖαν
ψυχαῖς χάριν οὓς ἐπιστρατεύσῃ.

Statt dessen schreibt Kirchhoff:

Ἔρως Ἔρως, ὁ κατ' ὀμμάτων,
ὅστις στάζεις πόθον εἰσάγων γλυκεῖαν κτέ.

mit der Bemerkung «ὅστις στάζεις A, *omissum* ὅστις *in ceteris.*» Um diese Schreibung zu rechtfertigen, setzt er in der Antistrophe eine Lücke an:

ἄλλως ἄλλως παρά τ' Ἀλφεῷ
.... Φοίβου τ' ἐπὶ Πυθίοις τεράμνοις κτέ.,

eine Lücke, die wenigstens durch den Sinn nicht geboten ist. Schon das Metrum konnte gegen die Aufnahme des ὅστις bedenklich machen, sofern der gleichmässige Bau der drei auf einander folgenden Verse

στάζεις πόθον, εἰσάγων γλυκεῖαν
ψυχαῖς χάριν οὓς ἐπιστρατεύσῃ,
μή μοί ποτε σὺν κακῷ φανείης

durch das hinzugefügte ὅστις zerstört wird. Noch entschiedener aber lehrt der Sinn dass ὅστις ein falsches Supplement ist: denn Ἔρως ὁ κατ' ὀμμάτων lässt sich nicht verstehen. Offenbar rührt ὅστις von einem Interpolator her, der nicht beachtete dass durch die Einschiebung des Relativum die Worte ὁ κατ' ὀμμάτων unverständlich werden. Dass mit der Schreibung ὃ κατ' ὀμμάτων στάζεις πόθον die ursprüngliche Lesart gegeben sei, kann ich nicht glauben: bedenklich bleibt schon dies dass wir sonst nirgends in der Tragoedie ὃ für ὅς gebraucht finden [1]). Dies bewog Hartung σὺ κατ' ὀμμάτων στάζεις πόθον zu setzen, eine Aenderung, deren Richtigkeit mindestens zweifelhaft ist. Mir scheint nämlich auch στάζεις

---

1) Iph. A. 468 ist überliefert:

αἰαῖ, τὸν Ἑλένης ὥς μ' ἀπώλεσεν γάμον
γήμας ὁ Πριάμου Πάρις, ὅς μ' εἴργασται τάδε.

Es ist zweifelhaft ob hier ὃς εἴργασται oder ὅ μ' εἴργασται zu schreiben sei, wie schon Markland gesehen hat. Ist ὅ μ' εἴργασαι das richtige, so müssen wir ὅ als Neutrum fassen. Vgl. Porson zu Eur. Hec. 13.

höchst auffallend. Was κατ' ὀμμάτων στάζει δάκρυ bedeutet, weiss jeder; aber wie Eros aus den Augen Sehnsucht träufeln soll, lässt sich nicht absehen. Sehr verschieden ist bei aller scheinbaren Aehnlichkeit die Stelle des Crinagoras Anth. Plan. 199, wo es vom Eros heisst:

αὐτὸς γὰρ ἄλλων ἐκ μὲν ὀμμάτων δάκρυ
ἔθλιψας, ἐν δὲ πικρὰ καρδίᾳ βέλη
πήξας, ἀφύκτων ἰὸν ἔσταξας πόθων.

Crinagoras redet von den Pfeilen des Eros und kann aus diesen wohl das Gift der Sehnsucht triefen lassen; Euripides spricht dagegen von den Augen des Eros, und da würde στάζειν πόθον das unpassende Bild eines Weinenden uns vorführen, während vernünftiger Weise nur an das Strahlen entsendende Auge des Eros gedacht werden kann, der hier wie im Folgenden (vgl. ἐπιστρατεύσῃ 527 und τὸ τᾶς Ἀφροδίτας βέλος ἵησιν 532) als Kriegsgott erscheint. Wenn es nun darauf ankommt dass einerseits στάζεις πόθον emendirt, andrerseits das jetzt unstatthafte ὁ κατ' ὀμμάτων möglich gemacht werde, so liegt es auf der Hand dass wir für στάζεις ein zweisilbiges Participium Praesentis mit der Endung — εἱς setzen müssen, und hier kann über die Wahl kein Zweifel obwalten. Es ist zu lesen

Ἔρως Ἔρως, ὁ κατ' ὀμμάτων
ἱεὶς πόθον, εἰσάγων γλυκεῖαν κτέ.

Die jetzige Lesart erklärt sich daraus dass in ἱεὶς der erste Buchstabe unleserlich geworden war: auf στάζεις verfiel man wegen des voraufgehenden ὀμμάτων. Die Redeweise ἱέναι πόθον ist dem üblichen ἱέναι βέλος nachgebildet, wie etwa Lucretius 4, 1054 sagt: *seu mulier toto iactans e corpore amorem.*

Um die überschwängliche Macht der Liebe darzuthun, erinnert der Chor an Semele, von deren Schicksal die Stadt Theben zu erzählen wisse:

ὦ Θήβας ἱερὸν
τεῖχος, ὦ στόμα Δίρκας,
συνείποιτ' ἂν οἷον ἁ Κύπρις ἕρπει.

Nach Anleitung des strophischen Verses hat Monk die letzten Worte umgestellt, συνείποιτ' ἂν ἁ Κύπρις οἷον ἕρπει. Es dürfte ausserdem noch eine kleine Aenderung nothwendig sein. Das Wort ἕρπει ist hier, wo von dem Walten der Liebesgöttin geredet wird, etwas zu schwach und nichtssagend, und so zweifle ich nicht dass vielmehr ἕρδει oder ἔρδει geschrieben werden muss. Hinsichtlich der Aspiration herrscht bei diesem Worte bekanntlich ein Schwanken, das schon die alten Grammatiker bezeugen (vgl. Schol. Ar. Ach. 330. Lex. περὶ πνευμ. p. 218. Eust. Od. p. 1577, 42), ein Schwanken wie wir es auch sonst bei ursprünglich digammirten Wörtern finden (vgl. meine Bemerkung im Philol. I p. 357). Ueberhaupt und namentlich in den Handschriften der Tragiker ist ἔρδω die herrschende Schreibweise: doch findet sich ἕρξουσιν Med. 1302 in B und geringeren Codices, bei Theognis ist die Aspiration weit besser verbürgt (vgl. 105. 368. 482. 573. 675), und es scheint nicht unglaublich dass ἕρδω die ältere, in der Tragoedie durchweg herzustellende Form sei. Demselben Schwanken unterliegen ἔργμα und ἕργμα, und dass ehemals auch

ἔργον existirte, lehrt die inschriftlich bezeugte Schreibung ἐργαζόμενοι bei Keil Schedae epigraph. (Numburgi 1855) p. 8. — Endlich erregt auch die Lesart συνείποιτ' ἂν Bedenken. Wie συμπράττω ein Unterstützen durch die That ausdrückt, so wird συναγορεύω mit den dazu gehörigen Formen συνερῶ, συνείρηκα, συνεῖπον durchgängig nur da angewendet, wo ein Reden zu Gunsten jemandes, ein Unterstützen durch Worte bezeichnet werden soll. Diese Bedeutung ist hier für συνείποιτ' unmöglich. In der besten Handschrift A ist der Diphthong der Endung von zweiter Hand geschrieben; vermuthlich lautete die frühere Lesart συνείπετ', was Bbc bieten. Danach hat Kirchhoff συνείπαιτ' gesetzt, eine schon aus dem eben angegebenen Grunde nicht zulässige Aenderung, gegen die vielleicht auch der Umstand spricht dass der Optativ εἴπαιμι statt εἴποιμι schwerlich Attisch ist. Es muss heissen:

συνειδεῖτ' ἂν ἁ Κύπρις οἷον ἔρδει.

Die Orte wo irgend eine That geschehen ist, werden oft als mitwissende der That bezeichnet wie auch als mithandelnd oder mitempfindend (vgl. Schneidewin zu Soph. Ai. 420). Statt vieler andrer Stellen erinnere ich an Soph. Oed. R. 1398: ὦ τρεῖς κέλευθοι καὶ κεκρυμμένη νάπη δρυμός τε καὶ στενωπὸς ἐν τριπλαῖς ὁδοῖς, αἳ τοὐμὸν αἷμα τῶν ἐμῶν χειρῶν ἄπο ἐπίετε πατρός, ἆρά μου μέμνησθ' ἔτι οἷ' ἔργα δράσας κτέ. Aesch. Agam. 37: οἶκος δ' αὐτός, εἰ φθογγὴν λάβοι, σαφέστατ' ἂν λέξειεν. Daraus erklärt sich die Anwendung des Verbum συνειδέναι, das wir ganz eben so gebraucht finden bei Soph. El. 93: ξυνίσασ' εὐναὶ μογερῶν οἴκων, ὅσα τὸν δύστηνον ἐμὸν θρηνῶ πατέρα. Eur. Herc. F. 368: ξύνοιδε Πηνειὸς ὁ καλλιδίνας. fr. 697, 5: ξύνοιδ' ὄρος Παρθένιον, und sonst.

Phaedra vernimmt das Schelten des Hippolytus, der über die Mittheilungen der Amme im höchsten Grade aufgebracht ist und innerhalb des Hauses seinem Zorne Luft macht; der Chor hört den Lärm, weiss aber noch nicht was er davon halten soll:

585 ἀχὰν μὲν κλύω, σαφὲς δ' οὐκ ἔχω
γεγωνεῖν ὅπᾳ
διὰ πύλας ἔμολεν ἔμολε σοὶ βοά.

Die Handschriften bieten fast ohne Ausnahme ὄπα, was durch das Metrum und noch entschiedener durch den Sinn verurtheilt wird. Die Scholien sagen: τὸ δὲ ὅπα ἀντὶ τοῦ ὁπόθεν καὶ ἐκ τίνος. Eine derartige Erklärung mag man den Byzantinischen, vielleicht auch den Alexandrinischen Grammatikern gestatten; jetzt weiss jeder dass ὅπᾳ nur bezeichnen kann «auf welchem Wege» oder «auf welche Weise». Keins von beiden ist hier statthaft. Offenbar ist ὅτου herzustellen.

Das wohlmeinende, aber unkluge Thun der Amme, sagt Phaedra, hat mich vernichtet. Darauf entgegnet der Chor:

598 πῶς οὖν; τί δράσεις, ὦ παθοῦσ' ἀμήχανα;

Statt πῶς οὖν findet sich im Chr. pat. 610 u. 1830 τί γοῦν, worüber Kirchhoff sagt: «*auctorem in exemplo suo non* πῶς οὖν *legisse apparet, sed* τί οὖν. *id certatim correctum a librariis in* πῶς οὖν, *quod libros occupat. reduxi* τί οὖν, *quod etiam in Hecubae versu paene oblitteratum in ceteris libris solus praestantissimus servavit* A». Gemeint ist Hec. 820: πῶς οὖν ἔτ' ἄν τις

ἐλπίσαι πράξειν καλῶς, wo Kirchhoff nach Ac τί οὖν geschrieben hat, ohne dass der Sinn diese Lesart forderte. Ein gleiches Schwanken der Lesart mag im obigen Verse bestanden haben; aber auf die Autorität des Chr. pat. hin τί οὖν in den Text zu setzen halte ich nicht für erlaubt, zumal da Hec. 876: πῶς οὖν; τί δράσεις; und Med. 1376: πῶς οὖν; τί δράσω; für die hergebrachte Lesart sprechen. Ueberhaupt lässt sich nicht erweisen dass Euripides sich einen Hiatus nach τί gestattet habe; denn auch Phoen. 878: ἀγὼ τί οὐ δρῶν, ποῖα δ' οὐ λέγων ἔπη, schwankt die Lesart; da die besten Handschriften τί δρῶν ὁποῖα bieten, so dürfte die alte Vermuthung τί δρῶν οὔ, ποῖα δ' οὐ λέγων ἔπη, welche auch Dindorf billigt, aufzunehmen sein, falls es nicht gerathner ist mit Porson zu Ar. Eccl. 852 τίν' οὐ δρῶν zu verbessern. Wenn Hipp. 971 ehemals geschrieben wurde τί οὖν τί ταῦτα σοῖς ἁμιλλῶμαι λόγοις, so beruhte diese Lesart auf der Handschrift *B*: die übrigen Handschriften bieten das jetzt allgemein aufgenommene νῦν οὖν τί ταῦτα. Mag man daher über den Gebrauch des Aeschylus und Sophocles urtheilen wie man will [1]), für Euripides scheint es unzweifelhaft dass er den Hiatus nach τί consequent gemieden hat.

Nachdem Hippolytus dem Zeus ein Mittel an die Hand gegeben hat, wie er, ohne Weiber zu Tage zu fördern, die Fortpflanzung des Menschengeschlechtes hätte bewerkstelligen sollen, folgt die Schilderung des Elendes, das durch die Weiber hervorgerufen wird. Es müsste uns möglich sein, meint der Held des Stückes, die Nachkommen zu kaufen,

ἐν δὲ δώμασι
ναίειν ἐλευθέροισι θηλειῶν ἄτερ.
νῦν δ' εἰς δόμους μὲν πρῶτον ἄξασθαι κακὸν
μέλλοντες ὄλβον δωμάτων ἐκτείνομεν.
τούτῳ δὲ δῆλον ὡς γυνὴ κακὸν μέγα·
προσθεὶς γὰρ ὁ σπείρας τε καὶ θρέψας πατὴρ
φερνὰς ἀπῴκισ', ὡς ἀπαλλαχθῇ κακοῦ·
ὁ δ' αὖ λαβὼν ἀτηρὸν εἰς δόμους φυτὸν
γέγηθε κόσμον προστιθεὶς ἀγάλματι
καλὸν κακίστῳ καὶ πέπλοισιν ἐκπονεῖ
δύστηνος, ὄλβον δωμάτων ὑπεξελών.

Ueber V. 627—29 finden wir in Kirchhoffs Ausgabe die Bemerkung: «*Euripidis sunt, sed alienam in sedem illatos esse non possum non iudicare. fortasse olim ad marginem scripserat*

---

1) Bekanntlich sagt Porson zu Eur. Phoen. 892: ***hiatum tragici non admittunt post*** τί, ***nam pauca, quae adversantur, exempla mendosa sunt.*** Es findet sich τί οὖν Aesch. Sept. 208. 704. Pers. 787. Eum. 902. Suppl. 306. Soph. Ai. 873. Phil. 100. τί ἔστιν Phil. 733. 753. τί εἶπας Phil. 917. Trach. 1203. ὅ τι ἄν Soph. fr. 307. Dagegen ist bei Aesch. Suppl. 313 das handschriftliche τί οὖν der Stanleyschen Verbesserung τίς οὖν gewichen. Statt τί οὖν μ' ἄνωγας dürfte bei Aesch. Eum. 902 und Soph. Phil. 100 zu lesen sein τί μ' οὖν ἄνωγας, wie bereits Porson und Erfurdt vorgeschlagen haben. Trach. 1203 möchte ich πῶς εἶπας vermuthen. An den übrigen Stellen lässt sich der Hiatus mit leichten, aber freilich mehr oder weniger zweifelhaften Aenderungen beseitigen. Jedenfalls war es überaus gewagt, wenn Dindorf bei Soph. Phil. 699 nach eigener Vermuthung εἴ τι ἐμπέσοι statt εἴ τις ἐμπέσοι in den Text setzte, oder wenn derselbe Gelehrte Aesch. Agam. 1115 δίκτυόν τι Ἅιδου schrieb.

assidua lectoris alicuius diligentia». Nimmt man hinzu dass diese Verse im Texte mit kleinerer Schrift gedruckt sind, so scheint es unzweifelhaft dass Kirchhoff meint dieselben seien aus einem verloren gegangenen Euripideischen Stücke entlehnt: jedenfalls findet er — und gewiss mit Recht — an der Form und dem Gedanken an sich nichts auszusetzen. Was ihn zur Verurtheilung der Sentenz an dieser Stelle bewog, ist leicht zu errathen: V. 625 f. und 627—29 sind offenbar mit einander unverträglich. Zuerst wird gesagt, der Freier opfere seinen Reichthum, um sich ein Unglück aufzubürden, sodann heisst es, der Vater lege die Aussteuer zu, um seine Tochter los zu werden. Eins von beiden Argumenten würde besser fehlen; denn was der Vater opfert, ist ein Gewinn für den Heirathenden, der die Mitgift empfängt; wenn dagegen der Heirathende sein Vermögen daran setzt eine Frau zu bekommen, so braucht der Vater der Braut kein erhebliches Opfer zu bringen. Die Art aber wie Kirchhoff das Unpassende der jetzigen Verbindung beseitigen will, möchte ich nicht billigen, schon deshalb weil die drei verdächtigen Verse sich nicht ausscheiden lassen ohne Störung des Zusammenhanges. Die Worte ὁ δ' αὖ λαβὼν 630 weisen darauf hin dass vorher von dem Vater die Rede sein muss, der seine Tochter verheirathet; somit ist es schlechterdings unmöglich, an V. 626 sofort V. 630 sich anschliessen zu lassen. Ausserdem aber sprechen mehrere Gründe gegen die Echtheit von 625 f. Wenn wir auch von den beiden in sprachlicher Hinsicht anstössigen Dingen, dem unattischen ἄξασθαι und dem sicherlich verschriebenen ἐκτείνομεν zunächst absehen, so ist doch der Gedanke, dass derjenige welcher zu heirathen im Begriff stehe, seinen ὄλβος δωμάτων hingeben müsse, meiner Ansicht nach eine Absurdität: einmal weil auch Unbemittelte, ἄνολβοι, heirathen, sodann weil unmöglich das Nehmen einer Frau als etwas absonderlich kostspieliges bezeichnet werden kann. Mag es auch denkbar sein dass dieser oder jener sein Vermögen zum Behufe der Hochzeit aufwendet, so kann doch eine solche Anomalie hier, wo es sich um eine allgemeine Erfahrung handelt, nicht in Betracht kommen. Sodann lassen sich 625 f. ohne irgend welchen Nachtheil für den Zusammenhang beseitigen. Ferner ist 626 zum Theil entlehnt aus 633, wodurch Valckenaer bewogen wurde den letzteren Vers ohne Grund zu verdächtigen. Endlich scheint auch das ἐκτείνομεν die spätere Hand zu verrathen. Die Verbesserungsvorschläge ἐκπίνομεν (Pierson), ἐκθύομεν (Monk), ἐκτρίβομεν (Matthiae), ἐκτήκομεν (Kirchhoff) sind verfehlt; der Autor der Verse schrieb nichts anderes als was in mehreren Handschriften sich findet, ἐκτίνομεν, ohne zu wissen dass bei den Attikern das Iota in τίνω durchweg kurz ist. Eben deshalb dürfte es nicht gerathen sein der Form ἄξασθαι das zwar regelrechte, aber weniger beglaubigte ἄξεσθαι vorzuziehen. Nach den angegebenen Gründen müssen 625 f., die ich schon in der ersten Ausgabe als verdächtig bezeichnet habe, aus dem Texte verwiesen werden. In V. 630 bieten zwei gute Handschriften AC εἰς δόμους ἀτηρὸν statt ἀτηρὸν εἰς δόμους. Danach wäre es nicht unmöglich dass wir, wie ich ehemals vermuthete, εἰς δώματ' ἀτηρὸν φυτὸν oder mit Kirchhoff εἰς οἶκον ἀτηρὸν φυτὸν schreiben müssten; doch halte ich die Vulgate für wahrscheinlicher.

Der Weiberhasser Hippolytus meint, es sei noch das beste eine beschränkte Frau zu haben:

638 ῥᾷστον δ' ὅτῳ τὸ μηδὲν ἀλλ' ἀνωφελὴς
εὐηθίᾳ κατ' οἶκον ἵδρυται γυνή.

Statt ἀνωφελής, unnütz, fordert der Zusammenhang vielmehr einen Begriff wie unschädlich, unbeholfen, unthätig oder etwas ähnliches. Es kommt hinzu dass kurz vorher 636 πενθεροὺς δ' ἀνωφελεῖς am Schlusse eines Verses steht; durch diesen Versausgang mag die Schreibung ἀλλ' ἀνωφελὴς veranlasst sein. Vielleicht genügt es mit überaus leichter Aenderung ein Adjectivum zu setzen das wir sonst noch einmal (Eur. Orest. 800) in der Tragoedie gebraucht finden, ἀλλὰ νωχελὴς εὐηθίᾳ. — Es folgen die Verse:

640 σοφὴν δὲ μισῶ· μὴ γὰρ ἔν γ' ἐμοῖς δόμοις
εἴη φρονοῦσα πλεῖον ἢ γυναῖκα χρή.

Mit Recht hat W. Dindorf in der Leipziger Ausgabe des Lucian vol. 2 p. VI an der Form πλεῖον Anstoss genommen [1]); sein Vorschlag πλείον' ἢ γυναῖκα χρή verdient gewiss Beifall, wenn überhaupt die beiden Verse von Euripides herrühren. Jedenfalls nimmt es sich seltsam aus, wenn Hippolytus, der kurz vorher schlechthin die Existenz der Frauen verwünschte, hier so zahm ist dass er nur die allzu klugen Frauen in seinem Hause nicht dulden möchte. Obenein ist γάρ unpassend; eine Behauptung wie σοφὴν μισῶ kann nicht wohl mit dem Wunsche μὴ εἴη φρονοῦσα begründet werden. Uebrigens erinnert der zweite Vers an Heracl. 979: καὶ τὴν φρονοῦσαν μεῖζον ἢ γυναῖκα χρή, wonach man sich versucht fühlen könnte πλεῖον in μεῖζον zu ändern.

Als Hippolytus seinem Unwillen gegen die Frauen in längerer Rede Luft gemacht hat, beklagt Phaedra ihr Unglück:

---

1) Die Attiker gebrauchen in der Regel die Formen πλείων, πλείονος u. s. w., im Nom. und Accus. Sing. des Neutrum dagegen πλέον (oder πλεῖν), nicht πλεῖον. An einzelnen Dichterstellen, wo πλεῖον überliefert ist, haben bereits andere den Fehler erkannt und gehoben. Eur. Suppl. 241 ist zu lesen: νέμοντες τῷ φθόνῳ πλέον (statt πλεῖον) μέρος. Desgleichen bei Eur. fr. 362, 20: οὐ πλέον σθένει. Aristarch fr. 1, 3 p. 564: πλέον γὰρ οὐδὲν κτἑ. Ar. Nub. 1295: τἀργύριον πλέον τὸ σόν. Philemon Com. 4 p. 43: πλέον γὰρ οὐδὲν ἄλλο τοῦ ζητεῖν ἔχεις. Eur. fr. 746 bei Stob. Flor. 31, 1: αἰδὼς γὰρ ὀργῆς πλεῖον (vielmehr πλείον') ὠφελεῖ βροτούς. Men. Com. 4 p. 237 schrieb οὐκ ἂν ἐπὶ πλείω τὸ κακὸν ἡμῖν ηὔξετο τὸ τῶν πονηρῶν, eben so Athenicon Com. 4 p. 557 f. V. 16 und 26: ἐπὶ πλείον' ηὖξον (αὔξειν) τὴν μαγειρικὴν τέχνην. Bei Alexis Com. 3 p. 500 würde die jetzige Lesart, οὐδ' ἂν εἷς οἶνόν ποτε προσίετο πλεῖον τοῦ μετρίου, nur dann zulässig sein, wenn statt οἶνον ein Neutrum gesetzt wäre; es muss heissen πλείω τοῦ μετρίου. Eine andere Stelle eben dieses Dichters lautet nach der Ueberlieferung (Com. 3 p. 454): ἡ σκῶψις δὲ λυπεῖ πλέον ἢ τέρπει πολύ. Statt πλεῖον ἢ (so Schweighäuser) musste mindestens πλείον' ἢ geschrieben werden; doch ist auch damit wenig gewonnen; ich vermuthe λυπεῖν πλείον' ἢ τέρπειν φιλεῖ. Men. Com. 4 p. 229: οὐδὲν δ' ἔχουσι πλεῖον, οὐδ' ἐρεῖς ὅτῳ οὐκ εἰσὶ πάπποι, ist erst von Valckenaer aus einer bereits arg corrumpirten Lesart gemacht; niemand würde die ursprünglichen Worte ahnen, wenn sie nicht bei Stobaeus Flor. 86, 6 erhalten wären, οὐδένα δ' ἔχοις ἰδεῖν ἂν οὐδ' εἰπεῖν ὅτῳ οὐκ εἰσὶ πάπποι. Men. Com. 4 p. 248 liest man: ὅταν ἕτερός σοι μηδὲ ἓν πλέον διδῷ, δέξαι τὸ μόριον· τοῦ λαβεῖν γὰρ μηδὲ ἓν τὸ λαβεῖν ἔλαττον πλεῖον ἔσται σοι πολύ. Im ersten Verse habe ich Philol. VI p. 422 μηδὲν ἔμπλεων διδῷ verbessert (eben so neuerdings Cobet); im dritten Verse schreibe ich λῷον ἔσται σοι πολύ. Men. mon. 528: φιλεῖ δ' ἑαυτοῦ πλεῖον οὐδεὶς οὐδένα, sollte man wohl μᾶλλον erwarten. Aesch. Pers. 791 vermuthe ich μηδ' εἰ στράτευμα πλέον ἔτ' ᾖ (statt πλεῖον ᾖ) τὸ Μηδικόν. Unecht scheint der Vers ἐπὰν τὸ λυποῦν πλεῖον ἢ τὸ σῶζον ᾖ Philem. Com. 4 p. 44; statt πλεῖον konnte der Autor μεῖζον schreiben. Eur. Tro. 644 und Phoen. 603 werden andere in Ordnung bringen.

*

τάλανες ὦ κακοτυχεῖς
γυναικῶν πότμοι.
τίνα νῦν τέχναν ἔχομεν ἢ λόγους
σφαλεῖσαι κάϑαμμα λύσειν λόγους;
ἐτύχομεν δίκας· ἰὼ γᾶ καὶ φῶς.

Aus den entsprechenden strophischen Versen 362 ff. geht hervor das 670 ein dochmischer Dimeter sein muss. Darum schreibt man gewöhnlich mit G. Hermann τίνας νῦν τέχνας. Es dürfte mit bei weitem leichterer Aenderung τίν' αὖ νῦν τέχναν zu setzen sein: denn α und αυ lassen sich in den meisten Handschriften kaum unterscheiden und werden daher unendlich oft verwechselt[1]). Sollte jemand den Pluralis τίνας τέχνας deshalb für nothwendig halten, weil nachher ἢ λόγους folgt, so ist dagegen zu erinnern dass dies λόγους unpassend ist und darum nicht als Norm für die Schreibung der voraufgehenden Worte dienen kann. Auch Kirchhoff entschied sich für den Singularis τίνα τέχναν, wollte jedoch ohne ersichtlichen Grund τίν' οὖν ἢ τέχναν. Im Folgenden hat Musgrave λύειν oder λῦσαι statt λύσειν (oder λύσιν) verbessert: die sonstigen Fehler der Stelle werden sich kaum mit völliger Sicherheit heben lassen, da das doppelte λόγους (so die besten Handschriften, während geringere 671 λόγου bieten) es wahrscheinlich macht dass eine stärkere Corruptel vorliegt. Wenn Kirchhoff über λόγους V. 671 bemerkt, «*patet aut hoc e versu praecedente huc esse retractum aut illud e nostro illuc immigrasse*», so scheint es als hielte er das eine wie das andere λόγους an sich für zulässig und nähme nur Anstoss an der Wiederholung des Wortes. Dass indess das zweite λόγους sinnlos ist braucht kaum gesagt zu werden; an der ersten Stelle würde, falls ἢ richtig ist, ein Ausdruck wie πόρον deutlicher und angemessener sein. Wenn man meinte 671 mit der Aenderung λόγου oder λόγων auszukommen, so konnte man diesen Genetiv nur von κάϑαμμα abhängig machen; aber wie soll die Verbindung κάϑαμμα λόγων λύειν verstanden werden? Der Ausdruck κάϑαμμα λύειν «den Knoten lösen» bedeutet «die Schwierigkeit heben, aus der Verlegenheit helfen» oder etwas der Art; des gleichen Bildes bedient sich Soph. Ai. 1317: εἰ μὴ ξυνάψων, ἀλλὰ συλλύσων πάρει. Ant. 40: τί δὲ λύουσ' ἂν εἴϑ' ἅπτουσα προσϑείμην πλέον; Ant. 1112: αὐτός τ' ἔδησα καὶ παρὼν ἐκλύσομαι. Aus diesen Stellen geht hervor dass κάϑαμμα λύειν einer näheren Bestimmung nicht bedarf; sollte aber eine nähere Bestimmung gegeben werden, so müsste etwas anderes stehen als das nichtssagende λόγου oder λόγων. Bis andere etwas besseres finden, möchte ich vorschlagen:

τίν' αὖ νῦν τέχναν ἔχομεν αἳ λόγου
σφαλεῖσαι κάϑαμμα λύειν δόλοις;

1) Dahin gehört Eur. Herc. F. 1084:

τάχα φόνον ἕτερον ἐπὶ φόνῳ βαλὼν
ἀναβακχεύσει Καδμείων πόλιν.

Dem dochmischen Metrum hat man durch verschiedene Einschaltungen aufzuhelfen gesucht; ich möchte ἕτερον in ἑτέρων ändern und nachher ἀν' αὖ βακχεύσει schreiben, womit Eur. El. 1121: ὁρᾷς, ἀν' αὖ σὺ ζωπυρεῖς νείκη νέα, zu vergleichen ist. Einige andere Belege dieser Verwechslung habe ich in der Zeitschr. f. d. Alt.-Wiss. 1855 p. 276 beigebracht. Die daselbst ausgesprochenen Vermuthungen über die Vita Secundi bei Orelli Opusc. sent. 1 p. 210. 211 διὰ τοῦ λόγου (statt δι' αὐτοῦ λόγου) und διὰ τῆς σιωπῆς (statt δι' αὐτῆς σιωπῆς) sind neuerdings urkundlich bestätigt worden durch das von Tischendorf aus Aegypten gebrachte Papyrusfragment, über welches H. Sauppe Philol. XVII p. 150 ff. berichtet hat.

War λόγου σφαλεῖσαι in λόγους σφαλεῖσαι übergegangen [1]), so ergab sich die Veränderung von αἵ in ἥ mit einer gewissen Nothwendigkeit. Der Ausdruck λόγου σφαλείς, getäuscht in der Berechnung, ist durch σφάλλεσθαι βουλευμάτων, δόξης, ἐλπίδων und ähnliche Verbindungen hinlänglich geschützt.

Seiner Gebieterin beistimmend ruft der Chor aus:

680 φεῦ φεῦ· πέπρακται, κοὐ κατώρθωνται τέχναι,
δέσποινα, τῆς σῆς προσπόλου, κακῶς δ' ἔχει.

Zwei nicht unwichtige Handschriften CE bieten κατώρθωται τέχνη: in AB ist der Singularis κατώρθωται durch Tilgung des Ny hergestellt. Nicht sowohl wegen dieses Schwankens der Ueberlieferung als um der Concinnität willen möchte ich schreiben κοὐ κατώρθωται τέχνῃ, wodurch wir für πέπρακται, οὐ κατώρθωται, κακῶς ἔχει dasselbe unpersönliche Subject bekommen würden.

Phaedra verwünscht die Anstifterin des jetzigen Unheiles mit den Worten:

683 Ζεύς σ' ὁ γεννήτωρ ἐμὸς
πρόρριζον ἐκτρίψειεν οὐτάσας πυρί.

Die ungewöhnliche Wortstellung ὁ γεννήτωρ ἐμὸς statt ὁ ἐμὸς γεννήτωρ macht es wahrscheinlich dass mit G. Wolff zu Soph. Ai. p. 142 σε statt σ' ὁ zu schreiben ist, wie in dem ganz entsprechenden Falle Soph. Ai. 573 bereits Schaefer μήτε λυμεὼν ἐμός statt μήθ' ὁ λυμεὼν ἐμός vermuthet hat. Dindorf sucht beide Stellen zu vertheidigen durch Redeweisen wie τῷ Διὶ Ὀλυνπίῳ, τῷ Ἀπόλλωνι Ἀρισταίῳ, τοῦ Διὸς Βουσσουριτίου u. dgl. (Keil Syll. inscr. Boeot. p. 73), die allerdings unantastbar, aber freilich nicht ganz entsprechend sind. Bei Andocides 1, 47 findet sich in einigen Handschriften ὁ πατὴρ ἐμός.

Die Troezenischen Frauen, welche den Chor bilden, geloben über das Vorgefallene zu schweigen, worauf Phaedra ihren Plan sich an Hippolytus zu rächen mit folgenden Worten einleitet:

715 καλῶς ἔλεξας. ἓν δὲ προτρέπουσ' ἐγὼ
εὕρημα δῆτα τῆσδε συμφορᾶς ἔχω,
ὥστ' εὐκλεᾶ μὲν παισὶ προσθεῖναι βίον,
αὐτή τ' ὄνασθαι πρὸς τὰ νῦν πεπτωκότα.

Die beiden ersten Verse sind vollkommen sinnlos; erstens ist προτρέπουσα, antreibend, hier ungereimt; zweitens streitet εὕρημα, was einen glücklichen Fund bezeichnet, gegen den Zusammenhang, der vielmehr den Begriff «Heilmittel» fordert; endlich kann ich δῆτα nicht für zulässig erachten, da es eine objective Gewissheit ausdrückt. Wo so viele Bedenken zusammen kommen, dürfte es kaum möglich sein mit einiger Sicherheit über die ursprüngliche Fassung der Stelle zu entscheiden. Der ungefähre Sinn muss der sein, welchen die Scholien angeben: μετατρέπουσα, φησί, καὶ πολλὰ δοκιμάζουσα καὶ εἰς πολλὰ μεταφέρουσά μου τὴν γνώμην, ἓν μόνον ἴαμα τῆς συμφορᾶς εὗρον. Mit Hilfe dieser Paraphrase schreibt

1) Ueber derartige Fehler vgl. *Mélanges Gréco-Romains* II p. 219. Procop. Epist. 77 bei Mai Class. auct. IV p. 256: τῷ παιδὶ Ἀλεξάνδρῳ μὴ βαρὺς ἐπίκεισον (l. ἐπίκεισο), νέαν ἡλικίαν ἐπὶ πολὺ βιαζόμενος.

Hartung: ἓν δὲ περιτρέπουσ' ἐγὼ ἴαμα δή τι τῆσδε συμφορᾶς ἔχω. Hier ist zunächst dem Verbum περιτρέπειν eine Anwendung beigelegt die sich durch kein auch nur entfernt ähnliches Beispiel belegen lässt; sodann erscheint ἴαμα, ein späteres, der Tragoedie durchaus fremdes Wort, als höchst bedenklich; denn bei Aeschylus fr. 343 ist ἴαμα nur eine falsche, jetzt beseitigte Lesart statt ῥῦμα: endlich ist δή τι eben so unpassend als δῆτα. Ganz anders lautet Kirchhoffs Vorschlag: ἓν δ' ὃ πρῶτ' εἰποῦσ' ἔχω, εὕρηκα δῆτα τῆσδε συμφορᾶς ἄκος. Dass ich die Stelle nicht als geheilt ansehen kann, wenn δῆτα beibehalten wird, brauche ich nicht zu sagen. Aber auch die Aenderung ἓν δ' ὃ πρῶτ' εἰποῦσ' ἔχω halte ich für missglückt. Phaedra soll damit an ihre früheren Worte V. 599 f. erinnern: οὐκ οἶδα πλὴν ἕν, κατθανεῖν ὅσον τάχος, τῶν νῦν παρόντων πημάτων ἄκος μόνον. Aber einerseits ist diese Beziehung schwer zu errathen; andrerseits ist der Tod der Phaedra, und nur an ihren Tod hatte sie früher gedacht, nach dem was mittlerweile geschehen ist, noch kein ausreichendes Mittel um ihre Ehre zu retten; vielmehr will sie jetzt so sterben dass Hippolytus für ihren Tod büsst und durch denselben gedemüthigt wird, dass sie in den Augen des Theseus als rein und schuldlos, ihr Stiefsohn als verbrecherisch erscheint. Von diesem Plane weiss noch niemand ausser ihr, und somit kann sie unmöglich sagen ὃ πρῶτ' εἰποῦσ' ἔχω. Monk hat vorgeschlagen ἓν δὲ προσκοποῦσ' ἐγώ, eine nicht eben kühne, aber freilich keineswegs sichere Aenderung, der man die Vermuthung ἓν δὲ περινοοῦσ' ἐγώ an die Seite stellen könnte, falls nicht andere durch das angeführte Scholion auf etwas besseres geführt werden. Im zweiten Verse scheint δῆτα nichts als ein Supplement zur Ergänzung eines fehlenden Fusses. Mit Benutzung von Kirchhoffs Vermuthung möchte ich schreiben:

εὕρηκα μοῦνον τῆσδε συμφορᾶς ἄκος.

Statt μοῦνον oder μόνον mag ein Abschreiber die zuweilen vorkommende Abkürzung α angewendet haben; kein Wunder dass dann εὕρηκα α τῆσδε in εὕρηκα τῆσδε oder εὕρημα τῆσδε corrumpirt wurde. Ueber die Verwechslung von α und μόνον vgl. Dobree Advers. 2 p. 155. Häufiger noch wird α zur Bezeichnung von πρῶτος gebraucht. Daraus erklärt sich die jetzige Lesart bei Phalaris Epist. 142: οὐ νῦν ἀλλὰ πολλάκις ἤδη σοι γέγραφα, wo zu schreiben ist οὐ νῦν α ἀλλὰ πολλάκις, d. h. οὐ νῦν πρῶτον ἀλλὰ πολλάκις. In ähnlicher Weise ist bei Plat. Criton p. 46 B der ursprüngliche Text, ἐγὼ οὐ νῦν πρῶτον ἀλλὰ καὶ ἀεὶ τοιοῦτος (vgl. Eurip. Stud. Th. 1 p. 139), nachdem zunächst πρῶτον in Folge der üblichen Abkürzung ausgefallen war, in οὐ μόνον νῦν ἀλλὰ καὶ ἀεὶ τοιοῦτος verändert worden. Im letzten der obigen Verse ist ohne Zweifel, wie Hartung bemerkt hat, αὐτὴ δ' ὄνασθαι statt αὐτή τ' ὄνασθαι zu verbessern. Endlich ist noch zu erwähnen dass V. 715 fast alle Handschriften καλῶς ἐλέξατ' bieten. Für den Singularis καλῶς ἔλεξας, der auf einer Florentiner Handschrift zu beruhen scheint, dürfte die formelhafte Anwendung des καλῶς ἔλεξας (vgl. Valck. zu d. St.) sprechen, vielleicht auch der Umstand dass hier nur der Coryphaeus gesprochen hat, zu dem auch nachher Phaedra im Singularis redet, καὶ σύ γ' εὖ με νουθέτει V. 724.

Der Chor wünscht hinweggehoben zu sein an die äussersten Enden der Welt, zum

Eridanus und zu den Hesperiden, ἵν' ὁ ποντομέδων πορφυρέας λίμνας ναύταις οὐκέϑ' ὁδὸν νέμει, σεμνὸν τέρμονα ναίων οὐρανοῦ, τὸν Ἄτλας ἔχει, κρῆναί τ' ἀμβρόσιαι χέονται

Ζηνὸς μελάϑρων παρὰ κοίταις,
ἵν' ὀλβιόδωρος αὔξει ζαϑέα
χϑὼν εὐδαιμονίαν ϑεοῖς.

Aus einer Vergleichung der strophischen Verse, εἰς οἶδμα πατρὸς τάλαιναι | κόραι Φαέϑοντος οἴκτῳ δακρύων | τὰς ἠλεκτροφαεῖς αὐγάς, ergibt sich dass man statt παρὰ κοίταις V. 749 einen Bacchius, statt ϑεοῖς V. 751 einen Spondeus erwarten sollte. Daher hat Hermann παρὰ κοίταις in παρ' εὐναῖς, Kirchhoff ϑεοῖς in ϑεοῖσιν geändert. Allein ausser dem Metrum war auch der Sinn in Betracht zu ziehen. Dass die κοῖται μελάϑρων Ζηνός sehr auffallend sind, theils an sich, weil der Ausdruck nichts weiter als eben κοῖται Ζηνός besagen kann, theils in diesem Zusammenhange, da Zeus sich zwar an den Enden der Welt bei den Aethiopen gern aufhält, aber nicht gerade da vorzugsweise schläft, scheint Kirchhoff gefühlt zu haben, wenn er die kurze Bemerkung macht «παρὰ κοίταις *corrupta*». Um Ambrosia zu trinken brauchen die Götter nicht erst nach den entlegensten Punkten der Erde zu gehen, und es wäre seltsam, wenn neben dem Schlafgemach des Zeus die ambrosischen Quellen fliessen sollten. Vielmehr muss statt παρὰ κοίταις ein Begriff stehen, welcher die Bewohner jener entlegensten Gegenden bezeichnet, die einen engeren Verkehr mit den Göttern unterhalten und ein überreich gesegnetes Land bewohnen, ein Land wo Milch und Honig, oder nach Griechischer Anschauung, Ambrosia fliesst. Der Dichter denkt nämlich an eins jener Wunderländer (Schlaraffenland nach der bei uns üblichen Bezeichnung), wie sie die kindliche Phantasie aller Völker gern sich ausmalt, die immer in unerreichbarer Ferne, also am äussersten Erdrande, liegen, ohne dass ein Geograph im Stande wäre die Lage genau zu fixiren, und die darum bald mit diesem bald mit jenem Namen genannt werden, bis sie schliesslich vor der skeptischen Aufklärung mehr und mehr verschwinden. Statt παρὰ κοίταις vermuthe ich παροίκοις: war dies in παρακοις übergegangen (bekanntlich werden α und οι unendlich oft vertauscht), so konnte ein gedankenloser Verbesserer wohl sich dazu verirren κοις in κοίταις umzuändern. In ähnlicher Weise wird statt ϑεοῖς V. 751 der Begriff «Menschen» stehen müssen, also ϑνατοῖς: der Segen des Landes kommt natürlich am meisten seinen Bewohnern zu Statten. Ueber die Verwechslung von ϑεός und ϑνητός verweise ich auf Soph. Phil. 177, wo Lachmann ὦ παλάμαι ϑεῶν statt ὦ παλάμαι ϑνητῶν hergestellt hat. Endlich dürfte für ἵν' ὀλβιόδωρος (oder nach E ἵνα βιόδωρος) mit Valckenaer ἵν' ἁ βιόδωρος zu verbessern sein, wie auch die Scholien gelesen zu haben scheinen; dadurch bekommen wir ein besser verbürgtes und für das worauf es hier ankommt weit bezeichnenderes Wort. Somit schreibe ich:

κρῆναί τ' ἀμβρόσιαι χέονται
Ζηνὸς μελάϑρων παροίκοις,
ἵν' ἁ βιόδωρος αὔξει ζαϑέα
χϑὼν εὐδαιμονίαν ϑνατοῖς.

Fast scheint es als habe Euripides in den letzten Worten die Sage von dem Sonnenmahle der μακρόβιοι Αἰθίοπες berücksichtigt, die Herodot 3, 17. 18 erwähnt und mit klügelndem Rationalismus deutet, während der sich selbst deckende Tisch, von dem jeder nach Belieben essen kann, ohne dass die Vorräthe schwinden, zum Wesen des Wunderlandes gehört und keinen anderen Sinn hat als das «Tischchen decke dich» unserer Mährchen.

Als der Chor sein Lied geschlossen hat, vernimmt man einen Hilferuf:

ἰοὺ ἰού·
776 βοηδρομεῖτε πάντες οἱ πέλας δόμων·
ἐν ἀγχόναις δέσποινα, Θησέως δάμαρ.

Da πάντες in der besten Handschrift fehlt, so dürfte zu schreiben sein ἰού, βοηδρομεῖθ' ὅσοι πέλας δόμων, oder wohl besser ἰοὺ ἰού, βοηδρομεῖθ' ὅσοι πέλας. — Bald darauf erscheint Theseus und fragt nach dem Grunde der Aufregung und Unruhe:

790 γυναῖκες, ἴστε τίς ποτ' ἐν δόμοις βοή;
ἠχὼ βαρεῖα προσπόλων [μ'] ἀφίκετο.

Das in den Handschriften fehlende Pronomen με hat Markland hinzugefügt, dem die Herausgeber mit Recht gefolgt sind. Vorher macht Kirchhoff den Vorschlag βοῆς statt βοή. Ohne Zweifel nahm er Anstoss an der Verbindung ἠχὼ προσπόλων, worunter man gewöhnlich das Geschrei der Diener versteht, während ἠχώ vielmehr den Widerhall oder Schall bezeichnet. Aber die von Kirchhoff geforderte Verbindung, τίς ἐν δόμοις βοῆς ἠχὼ βαρεῖα προσπόλων, welcher laute Schall des im Hause sich erhebenden Geschreies der Diener, gibt einen schwerfälligen und überladenen Ausdruck, der hier um so störender ist, da die Erregtheit des Theseus zur Kürze drängt. Der hier erforderliche Sinn, Geschrei der Diener, lässt sich mit ganz leichter Aenderung gewinnen; es muss heissen

ἠχὴ βαρεῖα προσπόλων μ' ἀφίκετο.

Dass die Abschreiber statt des ihnen weniger geläufigen ἠχή das vulgäre ἠχώ setzten, kann eben so wenig befremden als wenn etwa Ammonius in Aristot. p. 100 b 13 ed. Br. an einer andern Euripideischen Stelle (Phoen. 1378) ἦχος statt ἠχή substituirte. Allerdings sind ἠχή und ἠχώ sehr verwandte Begriffe, und ich halte σάλπιγγος ἠχή Phoen. 1378 und σάλπιγγος ἠχώ Tro. 1267 für gleich zulässig; aber daraus folgt keineswegs dass man προσπόλων ἠχώ sagen könne. Auch bei Soph. El. 109 scheint es nothwendig zu verbessern μὴ οὐ τεκνολέτειρ' ὥς τις ἀηδὼν ἐπὶ κωκυτῷ τῶνδε πατρῴων πρὸ θυρῶν ἠχὴν (statt ἠχὼ) πᾶσι προφωνεῖν. In gleicher Weise dürfte Eur. Hipp. 1201 ἠχὴ χθόνιος βαρὺν βρόμον μεθῆκε den Vorzug verdienen vor der Vulgate ἠχὼ χθόνιος, und eben so möchte ich Hec. 155 lesen: τί ποτ' ἀπύσω; ποίαν ἀχάν (statt ἀχώ), ποῖον ὀδυρμόν. Uebrigens wird βοή, wenn ich nicht irre, geschützt durch die Anecd. Bekk. p. 372, 13: ἄκουε σίγα. Κρατῖνος — καὶ Σοφοκλῆς «ἄκουε σίγα· τίς ποτ' ἐν δόμοις βοή;» Vielleicht bezieht sich der Grammatiker gerade auf die vorliegende Stelle. Verwechslungen von Sophocles und Euripides sind bei den Alten an der Tagesordnung; für Varianten wie ἄκουε σίγα und γυναῖκες ἴστε fehlt es bei Euripides nicht an entsprechenden Beispielen (vgl. meine Observ. crit. de trag. Gr. fragm. p. 32

oder Trag. Graec. Fragm. p. 283), und was die Hauptsache ist, ἄκουε σῖγα verdient dem Sinne nach vor dem nüchternen ἴστε bei weitem den Vorzug.

Theseus fragt weiter:

μῶν Πιτθέως τι γῆρας εἴργασται νέον;
795 πρόσω μὲν ἤδη βίοτος, ἀλλ' ὅμως ἔτ' ἂν
λυπηρὸς ἡμῖν τοῦσδ' ἂν ἐκλίποι δόμους.

Im mittleren Verse ist ἔτι an sich nicht recht angemessen und die Richtigkeit der jetzigen Lesart um so mehr zu bezweifeln, da AB ὅμως ἔστ' ἂν bieten. Vielleicht ist zu verbessern ἀλλ' ὅμως τὰ νῦν. Wenigstens würde sich daraus die hergebrachte Schreibung ἔτ' ἂν oder ἔστ' ἂν am ungezwungensten erklären; man hätte nur anzunehmen dass die letzten beiden Buchstaben der Zeile unleserlich geworden wären. Dass man nicht ἀλλ' ὅμως πάνυ λυπηρὸς ἡμῖν schreiben darf ist klar; das Wort πάνυ ist überhaupt dem Euripides fremd, was den Interpolatoren entging, die Hec. 831 τῶν τε νυκτέρων πάνυ setzten (vgl. Th. I p. 18). Aber möglich dass Kirchhoffs ἀλλ' ὅμως θανὼν das Richtige trifft. Seltsam ist es übrigens dass Hartung, der sonst das doppelte ἂν völlig grundlos zu beanstanden und mit den willkürlichsten Aenderungen zu beseitigen pflegt, hier ἔτ' ἂν — τοῦσδ' ἂν geduldet hat.

Auf die Frage des Theseus, wie Phaedra umgekommen sei, entgegnet der Chor:

802 βρόχον κρεμαστὸν ἀγχόνης ἀνήψατο.

Einige Grammatiker (Schol. Ar. Ach. 125. Schol. Eur. Andr. 817. Etym. M. p. 194, 49. Suidas v. ἀγχόνη) behaupten, ἀγχόνη bezeichne den Strick, ἀγχονή das Erhenken. Diese Unterscheidung scheint auf einer blossen Erfindung zu beruhen; in unseren Handschriften findet sich ἀγχόνη stets als Paroxytonon, und bei den alten Schriftstellern dürfte die Bedeutung «Strick» nirgends vorkommen, ausser vielleicht bei Simonides Amorg. fr. 1, 18 p. 577: οἳ δ' ἀγχόνην ἥψαντο δυστήνῳ μόρῳ, obgleich auch diese Stelle anders gefasst werden kann[1]). Hiernach klingt der Ausdruck βρόχος ἀγχόνης nicht minder befremdlich als wenn man im Lateinischen *suspendii laqueus* sagen wollte. Es dürfte zu schreiben sein:

βρόχον κρεμαστὸν ἀρτάνης ἀνήψατο.

Wenigstens erscheint der Vers in dieser Gestalt bei Georgius Lecap. in Matth. lect. Mosq. 2 p. 59, einem Grammatiker der sonst allerdings für die Verbesserung unserer Texte kaum irgend welchen Ertrag verspricht.

Theseus verlangt die Leiche der Phaedra zu sehen:

ἐκλύεθ' ἁρμούς, ὡς ἴδω δυσδαίμονα
810 γυναικός, ἥ με κατθανοῦσ' ἀπώλεσεν.

So die besten Handschriften, deren sinnloser Lesart man mit der alten Correctur ὡς ἴδω τὸν δαίμονα γυναικός umsonst nachzuhelfen suchte. Wenn neuere Kritiker dies τὸν δαίμονα

1) Dasselbe gilt von ἀγχόνην ἀνάπτει bei Apollod. 3, 13, 3. Andere Stellen die im Thes. Gr. L. v. ἀγχόνη für die Bedeutung «Strick» angeführt werden, wie ἀγχόνης μοι δεῖ Alciphr. 3, 6 u. ähnl. können nicht in Betracht kommen. Zweifelhaft ist die Lesart bei Neophr. Trag. fr. 3: βρόχῳ τὸν ἀγχόνης ἐπισπάσας, wo Pierson Moer. p. 81 nach dem Muster der Euripideischen Stelle βρόχον κρεμαστὸν ἀγχόνης ἐπισπάσας zu schreiben vorschlug.

γυναικός billigten, so war das, wie Lehrs Popul. Aufs. p. 168 f. mit vollem Rechte sagt, einigermaassen lächerlich. Angemessen wäre die seit Brunck meistens befolgte Schreibung ὡς ἴδω πικρὰν θέαν γυναικός, aber leider ist sie diplomatisch durchaus nicht hinreichend beglaubigt. Es bleiben uns, so viel ich sehe, nur zwei Möglichkeiten übrig: entweder ist V. 810, wie Kirchhoff meint, irgend wie verderbt, oder — und dies halte ich für wahrscheinlicher — die Worte γυναικός bis ἀπώλεσεν sind überhaupt nichts weiter als die ungeschickte Erweiterung eines zu δυσδαίμονα beigeschriebenen γυναῖκα.

In den Klagen des Theseus finden wir folgende übel zugerichtete Dochmien:

τίνος κλύω; πόθεν θανάσιμος τύχα,
γύναι, σὰν ἐπέβα, τάλαινα, καρδίαν;

So die besseren Handschriften, wo nur im zweiten Verse ein Schwanken zwischen ἐπέβα und dem weniger verbürgten ἔβα sich zeigt. Mit Recht hat Kirchhoff τίνα κλύω verbessert; wenn er dagegen nachher schreibt

γύναι, σὰν ἔβα, τάλαινα, κραδίαν;

so kann ich nicht beistimmen; einmal weil der entsprechende strophische Vers (822: κακῶν δ' ὦ τάλας πέλαγος εἰσορῶ) eine andere Form des Dochmius erwarten lässt, sodann was ungleich wichtiger ist, weil die Tragiker überhaupt beim Dochmius die zweite Arsis nur dann in zwei Kürzen auflösen, wenn eine Auflösung auch der ersten Arsis stattfindet, weil mit anderen Worten die acht dochmischen Formen die aus dem Schema ⏓ ⏑́ ⏑́⏑ ⏓ ⏓⏓ sich ergeben, als unrhythmisch gemieden werden. Das Verdienst dieses wichtige Gesetz zuerst beobachtet zu haben, gebührt R. Enger, vgl. Philol. XII p. 457 ff., wo die scheinbar oder wirklich widerstrebenden Euripideischen Stellen p. 463—469 einer sorgfältigen Besprechung unterworfen werden. Zu den widerstrebenden Stellen gehörte vor dem Erscheinen der Kirchhoffschen Ausgabe auch der erste der oben angeführten Verse, wo man las: τίνος δὴ κλύω; πόθεν θανάσιμος, was jetzt auf Grund der handschriftlichen Autorität beseitigt ist. Kein Wunder wenn die ungeheuere Entstellung in der die Euripideischen Tragoedien uns überliefert sind, nicht wenige Contraventionsfälle auch gegen dieses Gesetz hervorgerufen hat. Zum grossen Theile beruhen diese Fälle auf falschen Conjecturen neuerer Kritiker (wie ἀκέσσαι' ἀκέσσαι', Ἅλιε, τυφλόν Hec. 1068. δόρει παρὰ ποταμὸν Orest. 1307. ἀκτὶς Ἀελίου Med. 1252. μάταν ἄρα γένος Med. 1262. ἅλις δ' ὁ πάρος ἀρχαγὸς Ion 723) oder auf unrichtiger Versabtheilung (wie λεπτοῦ δόνακος ὦ Orest. 146. ὕπνου γλυκυτάταν Orest. 159. ὅτῳ πολυφόνου Rhes. 465. πύθῃ κατά με γᾶς Rhes. 831). An anderen Stellen ist die fehlerhafte Form des Dochmius bereits von solchen beseitigt worden, die von Engers Gesetz nichts wussten. Iph. T. 852 wird statt ἐγὼ μέλεος οἶδ', ὅτε φάσγανον mit Kirchhoff zu lesen sein: ἐγὼ ἐγὼ μέλεος οἶδ', ὅτε φάσγανον. Herc. F. 1021 ist entweder nach Kirchhoffs Vermuthung κόρῳ oder vielleicht besser τάλανι zu tilgen; statt des fehlerhaften Dochmius κόρῳ μονοτέκνου bekämen wir dann die richtig gebauten: διογενεῖ κόρῳ. μονοτέκνου Πρόκνης φόνον ἔχω λέξαι θυόμενον Μούσαις. Wenn die erwähnten Stellen, wie billig, in Abzug gebracht werden, so bleiben überaus wenige Belege jenes von Enger verurtheilten

Dochmius übrig (wie etwa Hipp. 815. 883. Ion 676. 695. 782. Iph. T. 840. Bacch. 982. 1002), und die Mehrzahl selbst dieser Stellen ist so beschaffen dass man schon längst aus anderen Gründen sie als verderbt betrachtet und mit verschiedenen Vorschlägen zu heilen gesucht hat. Hipp. 814 f. ist überliefert: ἀνοσίῳ τε συμφορᾷ, σᾶς χερὸς πάλαισμα μελέας. Vermuthlich ist mit Enger zu schreiben: ἀνοσίῳ τε συμφορᾷ, σᾶς πάλαισμα μελέας χερός. Hipp. 883 schreibt man gewöhnlich: τόδε μὲν οὐκέτι στόματος ἐν πύλαις καθέξω δυσεκπέραντον, ὀλοὸν κακόν· ἰὼ πόλις. Statt ἰώ bieten die Handschriften ὦ, und einige verdoppeln das Wort ὀλοόν, andere das Wort πόλις. Dass πόλις hier nicht recht passen will fühlte Dindorf, der dafür τάλας vermuthet hat. Eine andere Heilung versucht Enger p. 465 f.; ich möchte die Worte ὀλοόν und ὦ πόλις tilgen. Dass Ion 782 die Ueberlieferung

πῶς φῄς; ἄφατον ἄφατον ἀναύδητον
λόγον ἐμοὶ θροεῖς,

nicht richtig sein kann, ist von selbst klar; dem zweiten Dochmius fehlt eine Kürze. Auch hier scheinen die ursprünglichen Worte ungeschickt erweitert zu sein: ich vermuthe ἄφατον ἄρρητον λόγον ἐμοὶ θροεῖς. Iph. T. 840 lautet gewöhnlich: τί φῶ; θαυμάτων πέρα καὶ λόγου πρόσω τάδ' ἐπέβα. Ob hier zu schreiben sei καὶ πρόσω τάδ' ἐπέβα λόγου (wie Enger will) oder καὶ λόγου τάδ' ἐπέβα πρόσω oder καὶ λόγου πρόσω ταῦτ' ἔβα, mögen andere entscheiden. Ueber andere Stellen gehe ich mit Stillschweigen hinweg, da ich bis jetzt nicht im Stande bin einen mir selbst irgend wie genügenden Vorschlag zu ihrer Verbesserung zu machen[1]). Was endlich die Worte betrifft von denen wir ausgingen, so bieten sich uns, so viel ich sehe, zwei Wege sie mit dem strophischen Verse in Einklang zu setzen; entweder wird zu schreiben sein θανάσιμος τύχα 'πέβα σάν, τάλαινα, κραδίαν, γύναι; oder θανάσιμος τύχα, γύναι, σάν, τάλαινα, κραδίαν, ἔβα; Bei der ersten Schreibung würde sich das Schwanken der Ueberlieferung zwischen ἔβα und ἐπέβα sehr einfach erklären; dagegen ist der zweite Vorschlag palaeographisch leichter.

Als Theseus in den Händen der Phaedra den Brief wahrnimmt, durch den diese sich an Hippolytus zu rächen sucht, fürchtet der Chor neues Unglück:

866 φεῦ φεῦ· τόδ' αὖ νεοχμὸν ἐκδοχαῖς
ἐπιφέρει θεὸς κακόν. ἐμοὶ μὲν οὖν
ἀβίοτος βίου τύχα πρὸς τὸ κρανθὲν εἴη τυχεῖν.

Wie im ersten Verse das dochmische Maass, das man nach dem Folgenden erwarten muss, herzustellen sei ist ungewiss; ich vermuthete ehemals τοῦτο δ' αὖ statt τόδ' αὖ, glaube

1) Am schlimmsten ist es mit Bacch. 982 und 1002 bestellt, an deren Heilung Enger p. 469 sich versucht hat. Um Bacch. 1002 in Ordnung zu bringen, will er V. 1004 ἀλύπως βιοῖ schreiben. Aber das Praesens βιόω ist den Attikern gänzlich unbekannt. Das einzige dafür geltend zu machende Beispiel Eur. fr. 240: οὐκ ἔστιν ὅστις ἡδέως ζητῶν βιοῦν εὔκλειαν εἰσεκτήσατ', ἀλλὰ χρὴ πονεῖν, kann der fest stehenden Thatsache gegenüber natürlich gar nicht in Betracht kommen. Vermuthlich ist zu lesen ἡδέος ζήλῳ βίου (vgl. Philol. XII p. 643). Unrichtiger Weise wurde ehemals dem Euripides der Vers beigelegt, βιοῖ γὰρ οὐδεὶς ὃν προαιρεῖται τρόπον: er gehört diesem so wenig als dem Diphilus (vgl. Meineke Com. vol. 4 p. 424 und meine Trag. Fragm. p. XI). Endlich war es eine offenbare Uebereilung, wenn F. W. Schmidt glauben konnte, Soph. El. 951 sei τὸν κασίγνητον βιοῦν zu lesen.

*

aber jetzt dass der Fehler tiefer liegt. Ganz unverständlich sind die Worte εἴη τυχεῖν, die den Wunsch ausdrücken würden dass dem Chore eine ἀβίοτος βίου τύχα zufallen möge. Hartung sagt es sei ohne Zweifel εἰ χρὴ σκοπεῖν zu schreiben; ich finde diese Aenderung weder hinlänglich leicht noch irgend wie sinngemäss. Auch Kirchhoffs Vorschlag, πρὸς τὸ κρανθὲν οὐκ εὐτυχῶς, will mir nicht zusagen. Bis andere etwas besseres finden, möchte ich versuchen: ἐμοὶ μὲν οὖν ἀβίοτον βίου τύχαν πρὸς τὸ κρανθὲν οἶμαι τυχεῖν. Mit πρὸς τὸ κρανθὲν lässt sich vergleichen πρὸς τὰ νῦν πεπτωκότα Hipp. 718. Iphig. A. 1343. πρὸς τὸ πῖπτον El. 639 u. ä. Der Accusativ ἀβίωτον — τύχαν findet sich, was Kirchhoff übersehen zu haben scheint, im Codex Havniensis, der nach einer früheren Bemerkung (oben S. 5) öfters allein die ursprüngliche Lesart erhalten hat. Aus dem in Rede stehenden Drama gehören dahin V. 817, wo nur der Havn. ἔπαθον statt ὧν ἔπαθον bietet; ferner V. 1324, wo Kirchhoff mit den übrigen Handschriften ἀρὰς ἀφῆκας edirt, während der Havn. ἀρὰς ἐφῆκας gibt, das Schaefer in Schol. Ap. Rhod. p. 206 schon durch Conjectur gefunden hatte; eben so V. 1326, wo mit dem Havn. ἔτ' ἔστι σοὶ καὶ τῶνδε συγγνώμης τυχεῖν zu verbessern ist [1]) statt der bisher geduldeten, unhaltbaren Lesart καὶ σοὶ τῶνδε. Auch V. 1431 dürfte mit dem Havn. λαβοῦ zu schreiben sein statt λάβε oder λαβέ. Wenn Hipp. 897 der Havn. ἢ τῆσδε γῆς (statt χώρας) ἐκπεσὼν bietet, so kann man hiernach zweifeln, ob die Vulgate beizubehalten oder ἢ τῆσδε τῆς γῆς ἐκπεσὼν zu verbessern ist. Sicherlich aber müssen wir an einer anderen Stelle des Hippolytus eine Lesart des Havn. als Grundlage der Emendation ansehen, V. 903. Hippolytus tritt auf mit folgenden Worten:

902 κραυγῆς ἀκούσας σῆς ἀφικόμην, πάτερ,
σπουδῇ· τὸ μέντοι πρᾶγμ' ἐφ' ᾧτινι στένεις
οὐκ οἶδα, βουλοίμην δ' ἂν ἐκ σέθεν κλύειν.

Im mittleren Verse lässt der Havn. σπουδῇ fort und bietet am Schlusse ἐφ' ᾧ νῦν στένεις. Wenn das Fehlen des Wortes σπουδῇ nicht auf einem blossen Versehen beruht, so könnte man vermuthen:

κραυγῆς ἀκούσας δεῦρο σῆς ἀφικόμην,
πάτερ.

Doch mag ich in Betreff dieses Punktes nichts behaupten; denn weder ist δεῦρο absolut nothwendig noch σπουδῇ irgend wie anstössig. Dagegen halte ich ᾧτινι für entschieden unrichtig, weil die Attiker dafür ὅτῳ zu gebrauchen pflegen. Das einzige Beispiel welches aus den scenischen Dichtern für ᾧτινι ehemals beigebracht werden konnte, Soph. Oed. Col. 1673, ist jetzt durch die Emendation ὥτινε von Badham Philol. X p. 339 für immer beseitigt. In gleicher Weise sagen die Dramatiker nicht οὗτινος, ὧντινων, οἷστισι, sondern ὅτου, ὅτων, ὅτοις [2]). Was aus der Lesart des Havn. zu machen sei, weiss ich nicht mit Be-

1) Eine Bestätigung liefert, wenn es dieser bedarf, Libanius Decl. vol. 4 p. 680, 16, wo mit offenbarer Bezugnahme auf die Euripideische Stelle gesagt wird: ἔστι δὲ οἷς καὶ τούτων αὐτῶν ὑπῆρξε συγγνώμης τυχεῖν.

2) Einmal findet sich οἷστισι bei Aristoph. Pac. 1279: ἀλλὰ τί δῆτ' ᾄδω; σὺ γὰρ εἰπέ μοι οἷστισι χαίρεις Sicherlich ist diese Stelle unrichtig; das Versmaass kann die ungebräuchliche Form nicht entschuldigen, da οὗτινος,

stimmtheit anzugeben; ich denke entweder τὸ μέντοι πρᾶγμα, νῦν ἐφ' ᾧ στένεις, oder mit dem Verfasser des Christ. pat. 844 τὸ μέντοι πρᾶγμ', ἐφ' ᾧ τὰ νῦν στένεις. Die leichteste Aenderung wäre ἐφ' ᾧ νυνὶ στένεις: aber νυνί ist der Tragoedie fremd und kann durch die fehlerhafte Ueberlieferung von Eur. Suppl. 306 nicht erwiesen werden.

Theseus ergeht sich in Schmähungen seines Sohnes, dem er namentlich dies vorwirft dass er mit schönen Worten und mit dem gleissnerischen Scheine gewisser Kasteiungen andere zu täuschen suche, um desto sicherer seinen Lastern zu fröhnen:

ἤδη νυν αὔχει καὶ δι' ἀψύχου βορᾶς
σίτοις καπήλευ', Ὀρφέα τ' ἄνακτ' ἔχων
βάκχευε, πολλῶν γραμμάτων τιμῶν καπνούς·
ἐπεί γ' ἐλήφθης. τοὺς δὲ τοιούτους ἐγὼ
φεύγειν προφωνῶ πᾶσι· θηρεύουσι γὰρ
σεμνοῖς λόγοισιν, αἰσχρὰ μηχανώμενοι.

Hippolytus war nach dieser Stelle ein Anhänger der Orphischen Lebensweise, d. h. er genoss nur Pflanzenkost, wie dies in den Worten δι' ἀψύχου βορᾶς angedeutet wird (vgl. Lobeck Aglaoph. p. 244 ff.). Unerträglich ist, wie schon andere gefühlt haben, die Verbindung δι' ἀψύχου βορᾶς σίτοις καπήλευε, wo das allgemeinere σίτοις absolut nichts neues hinzufügt. Mit Recht hat man in σίτοις den Fehler gesucht; aber von den mir bekannten Verbesserungsvorschlägen (ἦθος wollte Musgrave, σύ τοι Valckenaer, σίτοις Reiske, λόγους Hartung, ἀστοῖς Badham, σιτοῦ Kirchhoff) ist keiner, wie ich glaube, zulässig. Statt σίτους hätte Reiske mindestens σῖτον schreiben sollen. Dass jedoch weder σῖτον noch ἦθος noch λόγους hier passt, ergibt sich aus dem Gebrauche des Verbum καπηλεύειν, welches in metaphorischer Anwendung «betrügerischen Handel treiben» bezeichnet und den Gegenstand mit dem jemand wuchert, aus dem er schmutzigen Gewinn zieht, im Accusativ zu sich nimmt. Vgl. ἔοικεν οὐ καπηλεύσειν μάχην Aesch. Sept. 545 (nachgeahmt von Ennius Annal. 201: *non cauponantes bellum, sed belligerantes ferro non auro vitam cernamus utrique*), οἱ τὰ μαθήματα περιάγοντες κατὰ τὰς πόλεις καὶ πωλοῦντες καὶ καπηλεύοντες τῷ ἀεὶ ἐπιθυμοῦντι Plat. Protag. p. 313 D, καπηλεύοντες τὸν λόγον τοῦ θεοῦ Paulus epist. 2 ad Corinth. 2, 17 (worüber Bentley im Philol. 3 p. 385 ff.), χρηματίζεσθαί τε καὶ τὴν σοφίαν καπηλεύειν Philostr. de Apollon. Tyan. 1, 13 p. 8, 7. Valckenaers σύ τοι wird durch die jetzige Wortstellung widerlegt, ἀστοῖς ist müssig. Was die Vermuthung δι' ἀψύχου βορᾶς σιτοῦ soll ist mir dunkel: σιτεῖσθαι διά τινος hat meines Wissens niemand gesagt; darum glaubte ich ehemals Kirchhoff habe σίτου gewollt; doch bekämen wir auch damit nichts

ᾧτινι, οἷστισι der Homerischen Poesie gänzlich unbekannt sind. Vielleicht ist zu schreiben σὺ γὰρ εἴπ' ἄγε μοι, τίσι χαίρεις; In dem Bruchstücke des Pherecrates (Com. 2 p. 294) bei Ath. XI p. 485 D: τῶν θεατῶν δ' ὅστις διψῇ, ist Bergks Vermuthung οἷστισι δίψ' ᾖ natürlich unstatthaft; angemessener ist der Vorschlag von Fritzsche, s. Com. 5 p. LIV. Nicht minder unstatthaft war es wenn G. Hermann bei Soph. Ai. 1416 ehemals schreiben wollte: κοὐδενί γ' ᾧτινι λῴονι θνητῶν, was Hermann selbst später aufgegeben hat. Die Formen ἧστινος bei Aesch. Agam. 1358: οὐκ οἶδα βουλῆς ἧστινος τυχὼν λέγω, und ᾗτινι bei Ar. Nub. 960: ῥῆξον φωνὴν ᾗτινι χαίρεις, lassen sich dagegen nicht anfechten, da ὅτου und ὅτῳ nirgends femininisch vorkommen.

als einen lästigen Pleonasmus. Das Wort σίτοις würde angemessen sein, wenn es zu αὔχει gehörte, und vielleicht lautete ursprünglich die Stelle so:

σίτοις νυν αὔχει καὶ δι' ἀψύχου βορᾶς
ἰὼν καπήλευ', Ὀρφέα τ' ἄνακτ' ἔχων κτέ.

Vermuthlich wurde das σίτοις des ersten Verses durch einen leicht erklärlichen und nicht eben seltenen Fehler (vgl. meine Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 24 f.) im zweiten Verse wiederholt, und hinterher änderte ein Corrector an falscher Stelle. Wie dem auch sei, δι' ἀψύχου βορᾶς ἰών halte ich für unzweifelhaft richtig, weil ich für den hier auszudrückenden Sinn eine passendere Form nicht kenne. Aehnliche Redeweisen sind διὰ τύχης τοιᾶσδ' ἰών Soph. Oed. R. 773, διὰ δίκης ἰὼν πατρί Ant. 742, διὰ φιλημάτων ἰών Eur. Andr. 416, διὰ τῆς αὐτῆς βασάνου ἰών Antiphon 5, 35, Ἀλκιβιάδῃ διὰ χρηστῶν ἰόντι καὶ πονηρῶν ὁμοίως Plut. Alcib. c. 23 u. dgl. — V. 954 klingt βάκχευε befremdlich. Trotz der engen Verwandtschaft der Ὀρφικοί und Βακχικοί (vgl. Herodot 2, 81: ὁμολογέουσι δὲ ταῦτα τοῖσι Ὀρφικοῖσι καλευμένοισι καὶ Βακχικοῖσι, ἐοῦσι δὲ Αἰγυπτίοισι καὶ Πυθαγορείοισι) lässt sich an einen Dienst des Gottes Dionysus hier nicht denken; es wäre widersinnig, wenn die Diener des Dionysus den Orpheus als ihren Gebieter verehrten. Eben so scheint es mir unzulässig βακχεύειν an der vorliegenden Stelle von bakchantischer Begeisterung zu verstehen, weil damit sich die Vorstellung des übermässigen Weingenusses verbindet, Hippolytus dagegen nur als ein sich in Entsagung übender gedacht werden kann. Ist βακχεύειν richtig, so kann es wohl nur bezeichnen «ein βάκχος sein», d. h. ein Geweihter, wie wir das Substantivum gebraucht finden bei Eur. fr. 475, 15: καὶ Κουρήτων βάκχος ἐκλήθην ὁσιωθείς, wo es am Schlusse heisst: τήν τ' ἐμψύχων βρῶσιν ἐδεστῶν πεφύλαγμαι. Sonst würde statt βάκχευε der Begriff ἅγνευε dem Zusammenhange gemäss sein. Hippolytus befleissigt sich der ἁγνεία, wie schon V. 655 angedeutet wird, und gerade darin zeigt er die ἁγνεία dass er den Fleischgenuss meidet (vgl. Herodot 1, 140: die Aegyptischen Priester ἁγνεύουσι ἔμψυχον μηδὲν κτείνειν. Plut. Mor. p. 286 D: νενόμισται τοὺς ἁγνεύοντας ὀσπρίων ἀπέχεσθαι). Ἁγνός ist nämlich derjenige welcher sich vor jeglicher Befleckung hütet [1]), und somit ist ἁγνεύειν eine passende Bezeichnung der Werkheiligkeit, welche Theseus an dem Hippolytus wahrzunehmen glaubt, um so passender, da er den Hippolytus trotz dieser ἁγνεία für einen ἄναγνος hält. An dem folgenden πολλῶν γραμμάτων hat Musgrave vielleicht mit Recht Anstoss genommen; sein Vorschag πολιῶν γραμμάτων ist leicht und ansprechend, wie auch Lobeck Aglaoph. p. 338 einräumt, der ähnliche Ausdrücke beibringt; vgl. γέρον γράμμα Aesch. fr. 323, γέρων δὲ δή τις ἐστι Καδμείων λόγος Eur. Herc. F. 26, ἐν πολιαῖσι φήμαις El. 701, πολιὸς χρόνος Anth. Pal. 9, 499. Wenn wir Eur. fr. 629 lesen: εἰσὶν γὰρ εἰσὶ διφθέραι μελεγγραφεῖς πολλῶν γέμουσαι Λοξίου γηρυμάτων, so liegt es nahe auch hier πολιῶν zu vermuthen.

1) Wenn in einem Epigramme gesagt wird: ἁγνείη δ' ἐστὶ φρονεῖν ὅσια (Anthol. Append. 99), so ist dies nicht eine Erklärung des Begriffes von ἁγνεία, sondern eine Berichtigung der gewöhnlichen Ansicht, dass der Mensch durch Waschungen, Sühnungen und ähnliche äusserliche Dinge gereinigt werde.

Oft sind die Jünglinge, sagt Theseus, durchaus nicht zuverlässiger als die Frauen,

969 ὅταν ταράξῃ Κύπρις ἡβῶσαν φρένα.

Statt ταράξῃ habe ich χαράξῃ vorgeschlagen nach Anleitung von Eur. fr. 434: Ἔρως γὰρ ἄνδρας οὐ μόνους ἐπέρχεται οὐδ' αὖ γυναῖκας, ἀλλὰ καὶ θεῶν ἄνω ψυχὰς χαράσσει κἀπὶ πόντον ἔρχεται. So nämlich lautet das von einigen mit Unrecht dem Sophocles beigelegte Bruchstück bei Stobaeus, während Clemens Alex. ψυχὰς ταράσσει bietet.

Hippolytus betheuert dass er weder gethan noch gedacht habe was Theseus ihm vorwirft:

ἦ τἄρ' ὀλοίμην ἀκλεὴς ἀνώνυμος,
ἄπολις ἄοικος, φυγὰς ἀλητεύων χθόνα,
καὶ μήτε πόντος μήτε γῆ δέξαιτό μου
σάρκας θανόντος, εἰ κακὸς πέφυκ' ἀνήρ.

Den zweiten Vers hat Valckenaer als unecht bezeichnet, wogegen Kirchhoff sagt: «*non delendus versus, sed corrigendum erat* χθόνα *librorum. reposui* χθονός». Diese Verbesserung ist vielleicht richtig, und gewiss müssen wir einräumen dass die Stelle des Chr. pat. 527 ff.: ἦ κατολοίμην ἀκλεὴς ἀνώνυμος, καὶ μήτε πόντος μήτε γῆ μήτ' αὖ πόλος τὸ σῶμά μου δέξαιτο, es unentschieden lässt, ob der Verfasser dieses Drama den in Rede stehenden Vers nicht gekannt oder aus irgend welchem Grunde geflissentlich ausgeschieden hat. Gleichwohl halte ich Valckenaers Urtheil für vollkommen berechtigt, und zwar deshalb weil Theseus bald nachher 1048 sagt: ἀλλ' ἐκ πατρῴας φυγὰς ἀλητεύων χθονός. Es würde den Eindruck einer komischen Parodie machen, wenn Theseus die Worte φυγὰς ἀλητεύων χθονός vom Hippolytus entlehnte, oder anders aufgefasst, es ist undenkbar dass Euripides ohne einen erkennbaren Zweck die Worte φυγὰς ἀλητεύων χθονός innerhalb eines Umfangs von zwanzig Versen zweimal angewendet haben sollte. Dazu kommt dass durch die Weglassung von 1029 die Verwünschung des Hippolytus weit kräftiger und nachdrücklicher wird: wir bekommen dann die Vorstellung eines spurlos verschwundenen, von den Harpyien geraubten, womit das in 1029 angedeutete Umherpilgern des heimathlosen Flüchtlings sich nicht wohl verträgt. Keine Frage also dass die zweite Hälfte von 1029 aus 1048 entlehnt ist: die Worte ἄπολις ἄοικος will Valckenaer aus Trag. adesp. 107 herleiten: jedenfalls verständiger als Hartungs Einfall, der Vers ἄπολις ἄοικος, φυγὰς ἀλητεύων χθόνα, sei im Phoenix des Euripides vorgekommen. Das sinnlose χθόνα lässt sich vielleicht erklären aus der Byzantinischen Neigung den Trimeter mit einem Paroxytonon zu schliessen.

Auf die zuletzt angeführten Worte folgt der Schluss der Rede des Hippolytus:

εἰ δ' ἥδε δειμαίνουσ' ἀπώλεσεν βίον
οὐκ οἶδ' · ἐμοὶ γὰρ οὐ θέμις πέρα λέγειν.
ἐσωφρόνησε δ' οὐκ ἔχουσα σωφρονεῖν,
ἡμεῖς δ' ἔχοντες οὐ καλῶς ἐχρώμεθα.

Die ersten Worte «ob Phaedra sich aus Furcht das Leben nahm, weiss ich nicht», muss ich als sinnlos bezeichnen, sofern damit die Möglichkeit eines anderen Motives zum Selbstmord angedeutet wird, über das man gleichwohl schlechterdings nichts erfährt, und sofern

mit der Gewissheit dass Furcht das Motiv der That war, noch nichts erklärt ist, so lange man nicht weiss wovor Phaedra sich gefürchtet habe. Es war mit Aenderung eines Buchstaben zu helfen: τί δ' ἥδε δειμαίνουσ' ἀπώλεσεν βίον οὐκ οἶδα, *quid metuens ista mortem sibi consciverit nescio.* Die beiden letzten Verse sind zunächst schon deshalb anstössig, weil Hippolytus trotz des voraufgehenden ἐμοὶ γὰρ οὐ θέμις πέρα λέγειν dennoch hier πέρα λέγει, und zwar über den Charakter und die Handlungsweise der Phaedra: sodann aber sind die denselben zu Grunde liegenden Gedanken theils unklar ausgedrückt, theils für die Situation unangemessen. Wenn Hippolytus sagt:

ἐσωφρόνησε δ' οὐκ ἔχουσα σωφρονεῖν,

so kann dies nur bedeuten: «Phaedra war σώφρων, ohne die Kraft dazu zu haben». Man könnte dies allenfalls so verstehen: «sie unternahm, indem sie sich bemühte σώφρων zu sein, etwas was ihre Fähigkeit überstieg, und an diesem Kampfe mit sich selbst ging sie zu Grunde». Aber warum besass Phaedra nicht so gut als jeder andere Mensch die Fähigkeit σώφρων zu sein? Hippolytus kann unmöglich das verbrecherische Gelüst der Phaedra damit entschuldigen wollen dass sie nicht im Stande gewesen sei ihre Natur zu bekämpfen. Noch weniger kann er meinen dass die Phaedra wirklich ἐσωφρόνησε: durch die Amme hat er über seine Stiefmutter eben nur Dinge gehört die sein sittliches Gefühl auf das äusserste empören, durch deren Mittheilung er selbst befleckt zu sein glaubt, die ihn zu einer Verwünschung des ganzen Weibervolkes fortreissen. Hartungs Uebersetzung, «sie ward zur Tugendheldin ohn' ein Recht dazu», lässt sich mit unserem Texte auf keine Weise vereinigen; denn ἐσωφρόνησε kann nicht bedeuten «sie gab sich den Schein der σωφροσύνη», und οὐκ ἔχουσα σωφρονεῖν ist etwas anderes als οὐκ οὖσα σώφρων. Ueber den zweiten Vers,

ἡμεῖς δ' ἔχοντες οὐ καλῶς ἐχρώμεθα,

ist es kaum nöthig noch etwas hinzuzufügen. Zu ἔχοντες lässt sich nur σωφρονεῖν ergänzen. Somit ergibt sich der Sinn: «wir aber, die wir im Stande waren Selbstbeherrschung zu üben, machten nicht in der rechten Weise Gebrauch davon» — wovon? vermuthlich von der σωφροσύνη. Damit würde Hippolytus sein Verhalten tadeln oder bereuen; das eine wäre so undenkbar wie das andere. Ausserdem ist ἔχοντες σωφρονεῖν eine unklare Wendung statt ὄντες σώφρονες. Man wird die gerügten Mängel und Unklarheiten des Ausdrucks nicht damit entschuldigen können, dass Hippolytus absichtlich sich undeutlich äussere, weil er dem Theseus das Vorgefallene mitzutheilen nicht über sich bringe. Auch dem Zuschauer, der den Sachverhalt kennt, sind die letzten beiden Verse dunkel und unverständlich. Es dürfte unmöglich sein durch irgend welche Emendation den überlieferten Worten einen angemessenen Sinn zu geben und sie mit der Situation und dem Charakter des Hippolytus in Einklang zu setzen; daher halte ich es für wahrscheinlich dass die beiden Verse überhaupt dem Euripides fremd sind. Ihr Wegfall ist kein Verlust, sondern ein Gewinn: Hippolytus hat sich durch einen Eid verpflichtet über den wahren Sachverhalt seinem Vater gegenüber zu schweigen; obwohl er voreilig geschworen hat und überlistet zu sein glaubt (daher jenes berühmte Sophisma, ἡ γλῶσσ' ὀμώμοχ', ἡ δὲ φρὴν ἀνώμοτος V. 612), so mag er

doch seinen Eid nicht brechen (vgl. 656 ff.), und wie er ihn wirklich hält, so werden die halben Andeutungen in V. 1034 f., aus denen man nichts erfährt, besser ganz und gar fehlen.

Hippolytus wundert sich dass Theseus die gelinde Strafe der Verbannung über ihn verhänge, statt ihn, entsprechend dem ihm zugetrauten Vergehen, sofort zu tödten. Theseus entgegnet darauf:

ὡς ἄξιον τόδ' εἶπας· οὐχ οὕτω θανεῖ
ὥσπερ σὺ σαυτῷ τόνδε προὔθηκας νόμον·
ταχὺς γὰρ Ἅιδης ῥᾷστος ἀνδρὶ δυσσεβεῖ·
ἀλλ' ἐκ πατρῴας φυγὰς ἀλητεύων χθονὸς
ξένην ἐπ' αἶαν λυπρὸν ἀντλήσεις βίον·
μισθὸς γὰρ οὗτός ἐστιν ἀνδρὶ δυσσεβεῖ.

Die ersten Worte ὡς ἄξιον sind so unbestimmt dass ich nicht umhin kann hier einen Fehler zu vermuthen. Noch sicherer glaube ich behaupten zu müssen dass die beiden letzten Verse nicht von Euripides herrühren. Den vorletzten derselben hat schon Bergk verurtheilt: er ist entlehnt aus einer früheren Stelle des Stückes, wo Theseus sagt: ἢ τῆσδε χώρας ἐκπεσὼν ἀλώμενος ξένην ἐπ' αἶαν λυπρὸν ἀντλήσει βίον (897 f.). Dort ist der Vers unentbehrlich; hier ist er von einem Interpolator hinzugefügt, der zu ἀλητεύων das Verbum finitum vermisste, ohne zu sehen dass man θανεῖ zu ergänzen hat [1]). Der letzte Vers, μισθὸς γὰρ οὗτός ἐστιν ἀνδρὶ δυσσεβεῖ, ist nichts als eine matte Variation von 1047 und eben deshalb, weil er die voraufgehenden Worte armselig wiederholt und statt der obigen klaren Sentenz einen unklaren Gedanken gibt, unbedenklich zu tilgen.

Theseus erklärt dass er kein Bedenken trage den unwürdigen Sohn mit eigener Hand zu verstossen:

1089 οὐ γάρ τις οἶκτος σῆς μ' ὑπέρχεται φυγῆς.

Nach einigen Handschriften (AEc) hat Kirchhoff ἐπέρχεται edirt. Für ὑπέρχεται sprechen Ausdrücke wie θαῦμά τοί μ' ὑπέρχεται Soph. El. 928, ὥς μ' ὑπέρχεται φόβος El. 1112, ὥς μ' ὑπῆλθέ τις φόβος Phil. 1231, ἵμερός μ' ὑπῆλθε Eur. Med. 57. Philem. Com. 4 p. 26 u. ä. Eine analoge Anwendung des Verbum ἐπιέναι vermag ich nicht nachzuweisen. Man könnte vermuthen σῆς μ' ἐσέρχεται φυγῆς (wie εἰσῆλθέ μ' οἶκτος Eur. Med. 931, ἄλλως τέ μ' ἔλεος ἐσῆλθε Iph. A. 492, πόθος μ' ἐσέρχεται Iph. A. 1411 u. ä.), wenn überhaupt ein Grund vorhanden wäre ὑπέρχεται aufzugeben. Die Variante ἐπέρχεται erklärt sich daraus dass statt μ' ὑπέρχεται auch με ὑπέρχεται oder με 'πέρχεται geschrieben wurde, vgl. Th. I S. 73 Anm.

Der Bote erzählt von dem Unglück welches den Hippolytus in Folge des von seinem Vater ausgesprochenen Fluches ereilt hat. Unter dem Geleite vieler Freunde hat sich der

1) Dass die Participia, deren Beziehung dem oberflächlichen Blicke leicht entgeht, öfters den Anlass zu Interpolationen boten lässt sich auch sonst wahrnehmen: mehrere derartige Beispiele aus Sophocles habe ich in den N. Jahrb. f. Philol. und Paedag. 1862 im Märzhefte zusammengestellt.

des Landes verwiesene Königssohn nach der Meeresküste begeben, um zu Wagen die Heimath zu verlassen. Schon sind die Rosse angeschirrt, Hippolytus ergreift die Zügel, und nachdem er nochmals seine Unschuld betheuert, beginnt er die Fahrt:

κἀν τῷδ᾽ ἐπῆγε κέντρον εἰς χεῖρας λαβὼν
πώλοις ὁμαρτῇ· πρόσπολοι δ᾽ ἐφ᾽ ἅρματος
πέλας χαλινῶν εἰπόμεσθα δεσπότῃ
τὴν εὐθὺς Ἄργους κἀπιδαυρίας ὁδόν.

Offenbar ist hier der Dativus πώλοις nur von ἐπῆγε, nicht von ὁμαρτῇ abhängig; dagegen gehört ὁμαρτῇ zu κἀν τῷδε. Diese Beziehung würde deutlicher hervortreten, wenn es hiesse: κἀν τῷδ᾽ ὁμαρτῇ κέντρον εἰς χεῖρας λαβὼν πώλοις ἐπῆγε, und so hat vermuthlich der Dichter geschrieben, da sich kein Grund denken lässt, weshalb er den Ausdruck absichtlich unklar gemacht haben sollte. Ueber ähnliche Versehen der Abschreiber vgl. Th. I S. 48. Weniger einfach ist die Emendation des nachfolgenden ἐφ᾽ ἅρματος, das sich sofort als unzulässig erweist. Früher las man dafür ὑφ᾽ ἅρματος, vielleicht nach irgend einer geringeren Handschrift. Hartung gibt ἀμφ᾽ ἅρματι und bemerkt dazu: «Weder ὑφ᾽ ἅρματος unter dem Wagen noch ἐφ᾽ ἅρματος auf dem Wagen können die Begleiter sich befunden haben, sondern nur entweder hinter oder neben dem Wagen. Das letztere drückt die Praeposition ἀμφί aus (zu beiden Seiten), und diese muss daher hergestellt werden». Ganz anders wird das Urtheil über diese Stelle lauten müssen, wenn wir Kirchhoffs Mittheilung über die Lesart des Venetus 471 beachten. Nachdem die Lesarten der anderen Handschriften aufgeführt sind (ἐφ᾽ ἅρματος Bc*C*, ἐμφ᾽ ἅρματος b, ἐφ᾽ ἅρματι CE, ὑφ᾽ ἅρματος [*B*]), heisst es in seiner Ausgabe: «*at in* A *prima manu scripta leguntur haec:* ἐφάσκομ, *quae licet iamiam evanida facile tamen agnoscuntur, nisi quod de ultima dubitari posse fatendum est. ea sic correxit manus sec., ut* σ *mutaret in* ρ, *litterae* κ *induceret* μ, *inter* ο *et* μ *finale insereret* τ. *unde patet eam* ἐφάρματος *sive* ἐφάρματι *dare voluisse. iam illud puto dubitari non posse, quin, quae sunt in libris ceteris,* ἐφ᾽ ἅρματος, ἐφ᾽ ἅρματι, ὑφ᾽ ἅρματος, *librariorum corrigentium habeamus tentamina, genuina autem servaverit libri* A *manus antiqua. eam dedisse suspicor* ἐφάσκομεν. *quo recepto versu sequente addendum erit* δ᾽ *post* χαλινῶν». Allerdings können wir ἐφ᾽ ἅρματος und ἐφ᾽ ἅρματι nur für falsche Conjecturen halten und müssen auf die ursprüngliche Lesart der Handschrift A unsere Verbesserung basiren; aber Kirchhoffs Vorschlag ist mir räthselhaft: ich begreife durchaus nicht was πρόσπολοι δ᾽ ἐφάσκομεν hier soll. Vielleicht gelingt es andern die Elemente προσπολοιδεφασκομ.. zu entziffern; ich habe in der zweiten Ausgabe des Euripides vermuthet πρόσπολοι δ᾽ ἄκασχ᾽ ὁμοῦ — εἰπόμεσθα, und weiss bis jetzt nichts wahrscheinlicheres ausfindig zu machen. Das Adverbium ἄκασκα (s. v. a. ἡσύχως, βραδέως) kennen wir durch Anführungen der Grammatiker aus Cratinus Com. 2 p. 88: ἦ πρεσβῦται πάνυ γηραλέοι σκήπτροισιν ἄκασκα προβῶντες, wo Meineke zu vergleichen ist. Ein Derivatum des Wortes versteckt sich, wenn ich nicht irre, bei Hesychius: ἀκαστόφρων· συνετός, wo ich ἀκασκόφρων· ἀσύνετος schreiben möchte. — In den folgenden Worten ist πέλας χαλινῶν eine seltsame Bezeichnung, «in der Nähe der

Zügel», wofür man erwartet «in der Nähe des Wagens». Endlich hat V. 1197 der Gebrauch von εὐθύς statt εὐθύ Anstoss erregt. Das von Photius Lex. p. 32, 12 verglichene εὐθὺς Λυκείου bei Pherecrates in den Μεταλλῆς (Com. 2 p. 306) hielt der Grammatiker Eratosthenes für auffallend genug, um es mit als Grund gegen die Echtheit der Μεταλλῆς geltend zu machen. Daher meinte Dindorf Poet. scen. Lips. 1830 p. XXII, εὐθὺς Ἄργους sei an unserer Stelle erst nach der Zeit des Eratosthenes in die Handschriften eingedrungen, und schlug vor τὴν εὐθὺ Ἄργους. Da jedoch dieser Hiatus für Euripides sich schwerlich rechtfertigen lässt [1]), so würde ich der Vermuthung von Blaydes (zu Soph. Oed. R. 541) τὴν εὐθύ τ' Ἄργους unbedingt den Vorzug geben. Indess erfahren wir aus Ammonius p. 62, dass auch Menander (Com. 4 p. 109) εὐθύ statt εὐθύς gebraucht hat, Ἐλευθερῶν ἀπῆλθεν εὐθὺς ὡς τάχος. Darum scheint es gewagt an εὐθὺς Ἄργους zu rütteln. Nach Eurip. fr. 1027, 4: τούτου ταχεῖαν νέμεσιν εὐθὺς προσδόκα wird mancher geneigt sein zu glauben dass Euripides auch umgekehrt εὐθύ im Sinne von εὐθύς sich zuweilen gestattet habe; wenigstens hat Bothe, dem ich ehemals gefolgt bin, hier εὐθὺ προσδόκα geschrieben; aber vielleicht ist προσδόκα fehlerhaft, ich möchte εὐθὺς ἐκδέχου für das ursprüngliche halten. Eur. fr. 692 hat schon Lobeck τὴν πεῖραν εὐθὺς (statt εὐθὺ) λάμβανε verbessert, gewiss mit vollem Rechte. Hiernach lässt sich überhaupt zweifeln, ob das Adverbium εὐθύ jemals von einem Tragiker gebraucht worden sei; denn bei Soph. Oed. R. 1242 lautet die unverfälschte Ueberlieferung

θυρῶνος, ἵετ' εὐθὺς πρὸς τὰ νυμφικὰ
λέχη,

und es dürfte schwer sein gegen das εὐθὺς ἐς einiger Handschriften einen triftigen Grund geltend zu machen.

Von den scheu gewordenen Rossen des Hippolytus sagt der Bote:

αἳ δ' ἐνδακοῦσαι στόμια πυριγενῆ γναθμοῖς
βίᾳ φέρουσιν, οὔτε ναυκλήρου χερὸς
οὔθ' ἱπποδέσμων οὔτε κολλητῶν ὄχων
μεταστρέφουσαι.

Dass die wilden Pferde sich nicht um die Hand ihres Lenkers kümmern ist verständlich und klar; dagegen scheinen die folgenden Worte οὔθ' ἱπποδέσμων οὔτε κολλητῶν ὄχων μεταστρέφουσαι eine genügende Erklärung nicht zuzulassen. Wenn die Pferde in die στόμια beissen, so kann man nicht wohl sagen dass sie ἱπποδέσμων οὐ μεταστρέφουσιν: die στόμια machen, denke ich, einen sehr wesentlichen Theil der ἱππόδεσμα aus. Noch weniger

1) Dindorf giebt drei Belege dieses Hiatus. Antiphanes (Com. 3 p. 79) bei Ath. VI p. 258 E: οὐχ ἡδύ; ἐμοὶ μὲν μετὰ τὸ πλουτεῖν δεύτερον. Archilochus (fr. 76) bei Stob. Flor. 110, 10: τοῖσι δ' ἡδὺ ἦν ὄρος, wo freilich die Ueberlieferung falsch, die Art der Heilung zweifelhaft ist. Empedocles 283: ὀξὺ δ' ἐπ' ὀξὺ ἔβη. Dazu kommt Sosiphanes Trag. fr. 2 p. 638 bei Stob. Flor. 20, 18: νῦν ἡδὺ ὀργήν, ἡνίκ' ἔνδικον, λαβεῖν (wo die Handschriften νυνὶ δεῖ ὀργήν bieten). Vielleicht auch Panyasis bei Ath. XI p. 498 D: σκύπφους αἰνύμενος θαμέας πότον ἡδὺν ἔπινεν, wo ich ποτὸν ἡδὺ ἔπινεν vermuthe. Die frühere Lesart bei Theocr. 15, 30: μὴ πουλὺ ἄπληστε, ist dagegen entschieden unrichtig und in den neusten Ausgaben mit Recht beseitigt.

*

begreift man was κολλητῶν ὄχων hier soll; die Pferde ziehen den Wagen fort, ich wüsste nicht wie sie sich anderweitig um ihn bekümmern sollten. Somit scheint 1225 eine spätere Zuthat, veranlasst durch das voraufgehende οὔτε. Der Vers wird entbehrlich, wenn wir schreiben οὔτι ναυκλήρου χερὸς μεταστρέφουσαι. Uebrigens verdient es beachtet zu werden dass ἱππόδεσμα nur auf dieser Stelle beruht.

Dass in den nachher folgenden Worten,

1247 ἵπποι δ' ἐκρυφθεν καὶ τὸ δύστηνον τέρας
ταύρου λεπαίας οὐ κάτοιδ' ὅπου χθονός,

die ganz vereinzelt stehende Form ἐκρυφθεν schwerlich richtig ist habe ich früher bemerkt, vgl. Th. I S. 88. Unerheblich ist die Schreibung ἐκρυφθε des Codex B. Vielleicht schrieb der Dichter ἵπποι δὲ φροῦδοι.

Die gegen Ende des Stückes erscheinende Artemis übernimmt es den Hippolytus in den Augen seines Vaters zu rechtfertigen. Phaedra war von der Aphrodite in die Liebe zu ihrem Stiefsohne verstrickt worden:

1301 τῆς γὰρ ἐχθίστης θεῶν
1303 δηχθεῖσα κέντροις παιδὸς ἠράσθη σέθεν.

Wer würde bei diesen Worten irgend etwas vermissen? Gleichwohl finden wir in den Handschriften zwischen den angeführten Versen noch den Zusatz

ἡμῖν, ὅσαισι παρθένειος ἡδονή,

an dessen Authentie bisher meines Wissens niemand gezweifelt hat. Mir scheint dieser Zusatz schon um des Sinnes willen sehr unpassend. Es ist eine platte Tautologie zu sagen dass Aphrodite von allen denen gehasst wird, welche auf ihre Jungfräulichkeit halten, und in dem Relativsatz liegt eine Beschränkung mit welcher sich ὅσαισι nicht wohl vertragen will; denn wenn Aphrodite nur von den Damen gehasst wird welche von der Liebe und dem Ehestande nichts wissen wollen, so ist die Zahl ihrer Gegnerinnen ausserordentlich klein. Dazu nehme man nun noch die ungeschickte Redeweise, «uns die wir jungfräuliche Lust kennen»! Worin besteht die παρθένειος ἡδονή? An Jagd und ähnliche Vergnügungen zu denken ist unmöglich, da an sich weder die Jagd noch irgend eine andere Vergnügung für aphrodisische Genüsse unempfänglich macht. Somit dürfte nur das Hüten der Keuschheit übrig bleiben; mit welchem Rechte dies aber als eine ἡδονή bezeichnet wird ist schlechterdings unbegreiflich. Der Vers ist zwar älter als Eustathius, der Il. p. 502, 31 sich auf denselben bezieht, aber sicherlich nicht Euripideisch; vermuthlich wurde er veranlasst durch ein zu ἐχθίστης beigeschriebenes ἡμῖν. Dieses ἡμῖν, das einzige in V. 1302 nicht störende Wort, wird zu ἐχθίστης leicht ergänzt; sollte die Auslassung desselben unstatthaft sein, so würde die Aenderung τῆς γὰρ αἰσχίστης θεῶν dem Uebelstande abhelfen, wie αἴσχιστος und ἔχθιστος sehr oft verwechselt werden. Statt δηχθεῖσα κέντροις würde, wie bereits Valckenaer gesehen hat, πληγεῖσα κέντροις angemessener und natürlicher sein.

In der den Schluss bildenden Scene verzeiht Hippolytus vor seinem Tode dem Vater,

der von höheren Mächten irre geleitet war, als er den Fluch aussprach. Hier finden wir folgendes Zwiegespräch:

ΘΗΣ. τί φής; ἀφήσεις αἵματός μ' ἐλεύθερον;
ΙΠΠ. τὴν τοξόδαμνον Ἄρτεμιν μαρτύρομαι.
ΘΗΣ. ὦ φίλταθ', ὡς γενναῖος ἐκφαίνει πατρί.
ΙΠΠ. ὦ χαῖρε καὶ σύ, χαῖρε πολλά μοι, πάτερ.
ΘΗΣ. ὤμοι φρενὸς σῆς εὐσεβοῦς τε κἀγαθῆς.

Zu Anfang beruht das Futurum ἀφήσεις auf den Handschriften [B]Eabc, ἀφίης bietet *B* und wie es scheint die übrigen, namentlich also wohl auch der Havniensis (C), über den freilich eine positive Angabe nicht vorliegt. Von Seiten des Sinnes scheint das Praesens den Vorzug zu verdienen. Aus ἀφίης oder nach einer öfters vorkommenden fehlerhaften Schreibweise ἀφίεις (vgl. Th. I S. 31) konnte sehr leicht ἀφίσις d. h. ἀφήσεις entstehen. Im zweiten Verse scheint Ἄρτεμιν ein Glossem zu sein, durch welches die ursprüngliche Bezeichnung der Göttin verdrängt wurde. Diphilus Com. 4 p. 388 sagt: Λητοῦς Διός τε τοξόδαμνε παρθένε, ὡς οἱ τραγῳδοί φασιν. Hiernach vermuthe ich

τὴν τοξόδαμνον παρθένον μαρτύρομαι.

Erst so bekommt τὴν τοξόδαμνον seine Berechtigung, während es in der hergebrachten Lesart als ein müssiges Beiwort erscheint. Dass bekannte Eigennamen nicht selten von den Abschreibern eingeschmuggelt worden sind, ist weder neu noch auffallend: vgl. Elmsley zu Eur. Iph. Taur. 824. Den Namen der Artemis finden wir nochmals an unrechter Stelle Iphig. A. 1570:

ἔλεξε δ'· ὦ Διὸς Ἄρτεμις θηροκτόνε.

So schrieb man gewöhnlich nach *C*, wogegen die älteren Ausgaben bieten: ἔλεξε δ'· ὦ θηρόκτον' (oder θηροκτόν') Ἄρτεμι παῖ Διός. Da der Vers zu der unechten Schlusspartie der Iphig. Aul. gehört, so konnte man nicht einmal wissen ob man berechtigt war die fehlerhaften Anapaesten Διὸς Ἄρτεμις oder Ἄρτεμι παῖ zu beseitigen; eben so war es ungewiss welche der bisherigen Fassungen den Vorzug verdiente. Jetzt kennen wir die Lesart der für die Iph. Aul. maassgebenden Handschrift *B* (Palat. 287), wo wir von erster Hand einen siebenfüssigen Vers finden,

ἔλεξε δ'· ὦ παῖ Ζηνὸς Ἄρτεμις θηροκτόνε,

und nun kann die Emendation wohl nicht weiter zweifelhaft sein. Offenbar ist mit Tilgung des Namens der Göttin zu lesen:

ἔλεξε δ'· ὦ παῖ Ζηνός, ὦ θηροκτόνε,

wie ich bereits in der ersten Ausgabe des Euripides vol. 2 p. XXXII bemerkt habe. — Nach Hipp. 1452 vermuthet Kirchhoff den Ausfall zweier Verse, «*quorum posterior orsus fuerit a formula* χαῖρ' ὦ». Die letzten Worte sind mir unverständlich; wenn zwei Verse fehlen, so konnte der zweite derselben gewiss eben so gut auf irgend eine andere Weise als mit der Formel χαῖρ' ὦ beginnen. Kirchhoff meint, die Stelle habe ehemals so gelautet:

ΘΗΣ. ὦ φίλταθ᾽, ὡς γενναῖος ἐκφαίνῃ πατρί.
ΙΠΠ. . . . .
ΘΗΣ. χαῖρ᾽ ὦ . . . .
ΙΠΠ. ὦ χαῖρε καὶ σύ, χαῖρε πολλά μοι, πάτερ.

Aber der Ausfall zweier Verse wird durch diese Annahme nicht erklärt, und somit erscheint die Annahme selbst als überflüssig; mit gleichem Rechte könnte man die Hypothese aufstellen, der zweite der beiden fehlenden Verse habe mit der Formel νῦν δή begonnen. Weshalb aber wird überhaupt der Ausfall zweier Verse vorausgesetzt? Offenbar weil die Worte ὦ χαῖρε καὶ σύ darauf hinzuweisen scheinen dass Theseus zuerst dem Hippolytus ein χαῖρε zugerufen habe, wie z. B. Orest. 476 f. Menelaus und Tyndareos sich begrüssen:

ΜΕΝ. ὦ πρέσβυ χαῖρε, Ζηνὸς ὁμόλεκτρον κάρα.
ΤΥΝ. ὦ χαῖρε καὶ σὺ Μενέλεως, κήδευμ᾽ ἐμόν.

Eben so Admet und Hercules Alc. 509 f.: ΑΔΜ. χαῖρ᾽, ὦ Διὸς παῖ Περσέως τ᾽ ἀφ᾽ αἵματος. ΗΡ. Ἄδμητε καὶ σὺ χαῖρε, Θεσσαλῶν ἄναξ. Aegeus und Medea Med. 663. 665. In ähnlicher Weise bei Xenoph. Cyri inst. VII, 2, 9: ὁ δὲ Κροῖσος ὡς εἶδε τὸν Κῦρον, χαῖρε, ὦ δέσποτα, ἔφη — καὶ σύ γε, ἔφη, ὦ Κροῖσε. So namentlich auf Sepulcralinschriften, vgl. L. Stephani Titul. Graec. IV p. 21 Anm. An der in Rede stehenden Stelle wäre es jedoch geradezu unpassend, wenn Theseus zuerst dem sterbenden Sohne ein Lebewohl zugerufen hätte. Wie es mit Recht als grob oder taktlos angesehen wird, wenn jemand seinem Gaste mit dem Adieu zuvorkommt und ihn gleichsam aus der Thüre hinauscomplimentirt, so würde es noch in viel höherem Grade unziemend sein einem Sterbenden gegenüber mit dem χαῖρε den Anfang zu machen; es hiesse dies die Zeit nicht erwarten können wo der Sterbende seine Augen schliesst. Ja es ist nicht einmal üblich dass die Ueberlebenden das χαῖρε eines Sterbenden erwidern, wie sich unter andern aus dem Abschiede der sterbenden Alcestis ergibt, vgl. Eur. Alc. 388 ff.:

ΑΔΜ. ὄρθου πρόσωπον, μὴ λίπῃς παῖδας σέθεν.
ΑΛΚ. οὐ δῆθ᾽ ἑκοῦσά γ᾽, ἀλλὰ χαίρετ᾽, ὦ τέκνα.
ΑΔΜ. βλέψον πρὸς αὐτούς, βλέψον. ΑΛΚ. οὐδέν εἰμ᾽ ἔτι.
ΑΔΜ. τί δρᾷς; προλείπεις; ΑΛΚ. χαῖρ᾽. ΑΔΜ. ἀπωλόμην τάλας.
ΧΟΡ. βέβηκεν, οὐκέτ᾽ ἔστιν Ἀδμήτου γυνή.

Ganz entsprechend Hec. 426 f., wo die zum Tode bestimmte Polyxena ihre Mutter mit χαῖρ᾽ ὦ τεκοῦσα anredet, diese dagegen antwortet: χαίρουσιν ἄλλοι, μητρὶ δ᾽ οὐκ ἔστιν τόδε. Desgleichen bei der Verbrennung des Hercules auf dem Oeta, Soph. Trach. 1264: χαίρετ᾽, ὀπαδοί, μεγάλην μὲν ἐμοὶ τούτων θέμενοι συγγνωμοσύνην, μεγάλην δὲ θεοῖς τῶν πρασσομένων, und sonst. Der Grund dieser Erscheinung ist leicht zu verstehen; der Sterbende spricht das Abschiedswort, weil er durch die unbeugsame Nothwendigkeit den Seinigen entrissen wird; die Nachbleibenden entschliessen sich nicht die Trennung auszusprechen, weil sie nicht von dem Sterbenden lassen mögen und sich auch mit den Todten, die einst ihnen

nahe standen, eng verbunden wissen [1]). Wenn somit Kirchhoffs Ansetzen einer Lücke durchaus der vorliegenden Situation widerstreitet, so werden wir annehmen müssen dass in den Worten καὶ σύ ein Fehler steckt. Wahrscheinlich ist zu lesen

ὦ χαῖρε καὶ ζῆ, χαῖρε πολλά μοι, πάτερ.

Dadurch wird ein vollkommen angemessener Sinn gewonnen, und die Verwechslung von ζῆ und σύ kann um so weniger befremden, da der Imperativ ζῆ den Griechen der späteren Zeit unbekannt war. Man hat vermuthet dass in gleicher Weise Iph. Taur. 593 καὶ σὺ aus καὶ ζῆ entstanden sei; indess lässt sich an der Richtigkeit dieser Vermuthung zweifeln. Einem unverständlichen ὦ χαῖρε καὶ σύ begegnen wir auch Heracl. 660, wovon künftig.

Der Euripideische Hippolytus bildet den Schluss unter den häufiger gelesenen und benutzten Tragoedien. Zu den von Kirchhoff gegebenen Nachweisungen der Citate füge ich nachstehendes Supplement hinzu, wobei ich der Kirchhoffschen Verszählung folge.

V. 1 u. 2 Herodian περὶ σολοιϰ. bei Boissonade Anecd. vol. 3 p. 257. — V. 1 benutzt von Ammonius in Aristot. p. 95 b 19 ed. Berol.

V. 7 u. 8 (nicht 8 u. 9) Schol. Il. P, 567.

V. 32 f. Tzetzes in Lycophr. 610.

V. 48 Schol. Aristoph. Ran. 314, wo καλόν gelesen wird; allerdings fehlt das Scholion in den wichtigeren Handschriften.

V. 72 f. Georgius Pisida de exped. Pers. 3, 379 f. p. 43 ed. Bonn., Clemens Alex. hymn. in paed. p. 313 ed. Pott., berücksichtigt von Themistius XV p. 185 A.

V. 94 Men. mon. 663.

V. 101 benutzt von Themist. XVI p. 211 B, welcher πόρρωθεν statt πρόσωθεν bietet.

V. 122 βαπτάν· ἀντλουμένην Hesychius vol. 1 p. 690.

V. 135 f. Eust. Il. p. 438, 26.

V. 142 Schol. Aesch. Sept. 7 p. 301, 7 ed. Dind.

V. 171 Eust. Il. p. 144, 38, wo νέφωσιν statt νέφος sich findet.

V. 200 Eust. Il. p. 189, 11.

V. 210 f. Eust. Il. p. 308, 33.

V. 219 Eust. Opusc. p. 356, 45. Auctor Timarionis in *Notices et Extr.* IX p. 170.

V. 231 Eust. Il. p. 361, 22. Vgl. Hesychius vol. 1 p. 1234: Ἐνετίδας πώλους στεφαν. ἐνιφόρῳ, ἀπὸ τῆς περὶ τὴν Ἀδρίαν Ἐνετίδος· διαφέρει γὰρ ἐκεῖ. In στεφανένιφόρῳ liegt offenbar στεφανηφόρῳ (Musurus schrieb στεφανηφόρους), und es scheint mir kaum zweifelhaft dass vorher Εὐριπίδης Ἱππολύτῳ ausgefallen ist. Der Anfang der Glosse sollte hiernach wohl lauten: Ἐνέτας Ἐνετίδας πώλους· Εὐριπίδης Ἱππολύτῳ στεφανηφόρῳ.

---

1) Den weit verbreiteten Irrthum, dass mit dem χαῖρε auf Sepulcralmonumenten das letzte Lebewohl gemeint sei, welches die Nachbleibenden dem ihnen theueren Todten zum Abschiede zurufen sollen, hat L. Stephani Titul. Graec. IV p. 20 ff. in der überzeugendsten Weise für immer beseitigt. Interessant wäre es zu wissen in welchem Zusammenhange jene drei Trimeter vorkamen, welche Stobaeus Flor. 120, 15 aus dem Nauplius des Astydamas (Trag. Graec. Fragm. p. 604) anführt.

χαῖρ', εἰ τὸ χαίρειν ἔστι που κάτω χθονός·
δοκῶ δ'· ὅπου γὰρ μὴ ἔστι λυπεῖσθαι βίῳ
ἔστιν τὸ χαίρειν τῶν κακῶν λελησμένῳ

V. 233—235 Suidas v. νῦν δή.

V. 280 f. Schol. Eur. Hipp. 150 ed. Matth.

V. 283 Eustathius Il. p. 333, 44 (nicht p. 335).

V. 353 Proclus in Plat. Alcib. vol. 3 p. 164 ed. Cousin. Olympiod. in Plat. Alcib. p. 30. 102 ed. Creuz.

V. 376 Eust. Il. p. 82, 37.

V. 377 Eust. Il. p. 168, 4.

V. 426 Theodorus Metoch. p. 550 f. Constantinus Man. ed. Boiss. 1, 33.

V. 437 Eust. Il. p. 333, 44.

V. 438 Eust. Il. p. 67, 9. 77, 37. Georgius Pachym. ed. Boiss. p. 233 f.

V. 480 benutzt von Plut. Mor. p. 759 B. Horat. Epist. 1, 1, 34.

V. 596 ἀναπτυχαί· ἀνατολαί, ἀκτῖνες Hesychius vol. 1 p. 180 ed. M. Schmidt.

V. 607 Maximus Tyr. vol. 2 p. 270. Append. Prov. 2, 100. Iustinus Martyr vol. 1 p. 216. Gregor. Naz. ed. Colon. vol. 2 p. 228 A. Theophylactus Simoc. Epist. 67 p. 72. Eust. Opusc. p. 52, 22. 122, 52. Nicetas Chon. p. 179, 3. Ovid. Heroid. 21, 135 ff.

V. 652 Schol. Eur. Hipp. 607 ed. Matth.

V. 697 Eust. Il. p. 186, 3 (nicht p. 786). Floril. Monac. p. 277, 20 ed. Meinek.

V. 797 Georgius Lecap. in Matthaei Lect. Mosq. vol. 2 p. 59, von dessen Lesart ἀρτάνης statt ἀγχόνης schon oben S. 33 die Rede war.

V. 831 vgl. Hesychius vol. 2 p. 1398: τὸ κατὰ γᾶς.

V. 902 f. Eust. Il. p. 174, 30.

V. 986 Aristot. Rhet. 2, 22 p. 1395 b 28.

V. 1000 Eust. Il. p. 161 z. E.

V. 1055 f. Cyrillus c. Iul. X p. 361 E. — Die Glosse ὑπὲρ κάρα φοιτῶντα steht auch Anecd. Bachm. vol. 1 p. 396, 7 und bei Suidas.

V. 1116 Eust. Il. p. 513, 42 (nicht p. 515).

V. 1124 Schol. Eur. Hipp. 227 ed. Matth.

V. 1126 Eust. Il. p. 599 (nicht p. 456).

V. 1178 Schol. Eur. Phoen. 3. Eust. Il. p. 599 (nicht p. 559).

V. 1179 Eust. Il. p. 133, 23.

V. 1200 wird parodirt von Eubulus Com. 3 p. 259: λοπὰς παφλάζει βαρβάρῳ λαλήματι.

V. 1212 Schol. Eur. Phoen. 3.

V. 1237 Eust. Il. p. 488, 19.

V. 1291 Eust. Il. p. 502, 31.

V. 1311 Eust. Il. p. 488, wo μάντεως statt μάντεων bemerkt zu werden verdient.

V. 1364 Eust. Il. p. 138, 18.

6. Alcestis.

Admet soll, wie Apollo im Prologe mittheilt, dem Tode entgehen, wenn er jemand findet, der sich entschliesst an seiner Stelle zu sterben;

15 πάντας δ' ἐλέγξας καὶ διεξελθὼν φίλους,
πατέρα γεραιάν θ' ἥ σφ' ἔτικτε μητέρα,
οὐχ εὗρε πλὴν γυναικὸς ἥτις ἤθελε
θανεῖν πρὸ κείνου μηδ' ἔτ' εἰσορᾶν φάος.

Die Worte πατέρα γεραιάν τε μητέρα können nach dem Zusammenhange nur als Apposition zu πάντας φίλους genommen werden; dass es aber vollkommen sinnlos ist πάντας φίλους durch πατέρα καὶ μητέρα zu erläutern, wird jeder zugeben müssen. Soll V. 16 dem Sinne nicht widerstreben, so müssen die Worte πατέρα μητέρα τε durch eine Copula mit πάντας φίλους verbunden werden. Es wird also πατέρα τε γραῖάν θ' ἥ σφ' ἔτικτε μητέρα zu schreiben sein oder, was ich vorziehen möchte,

καὶ πατέρα γραῖάν θ' ἥ σφ' ἔτικτε μητέρα.

In den folgenden Worten halte ich ἥτις für unzulässig: οὐχ εὗρεν ἥτις ἤθελε θανεῖν würde heissen «er fand kein Weib, das sterben wollte». Nach dem von Apollo und den Moiren abgeschlossenen Vergleiche konnte jedoch auch ein Mann den Admet retten, wie dies aus dem Verlaufe des Stückes auf das deutlichste hervorgeht; folglich musste gesagt werden «er fand keinen Menschen, der statt seiner sterben wollte», d. h. es ist mit Reiske zu verbessern: οὐχ εὗρε πλὴν γυναικὸς ὅστις ἤθελε κτέ. Für einen gedankenlosen Abschreiber lag es sehr nahe γυναικὸς ὅστις in γυναικὸς ἥτις zu corrigiren. V. 18 wollte Reiske θανὼν πρὸ κείνου μηκέτ' εἰσορᾶν φάος, eine zwar ansprechende, aber keineswegs überzeugende Vermuthung, die wohl nur durch die ehemalige Lesart μηκέτ' εἰσορᾶν hervorgerufen wurde; Reiske konnte nicht wissen dass die beiden besten Handschriften (BC) μηδ' ἔτ' εἰσορᾶν bieten.

Apollo sieht den Thanatos, der sich pünktlich eingefunden hat, um das ihm zufallende Opfer entgegenzunehmen und nach dem Hades hinabzuführen:

26 συμμέτρως δ' ἀφίκετο,
φρουρῶν τόδ' ἦμαρ, ᾧ θανεῖν αὐτὴν χρεών.

Statt συμμέτρως habe ich ohne Bedenken σύμμετρος geschrieben, wie es der Sprachgebrauch forderte. Vgl. ποίᾳ ξύμμετρος προὔβην τύχῃ Soph. Ant. 387. καιρίαν στείχουσαν Oed. R. 631. καίριος γὰρ ἤλυθες Eur. El. 598. ὦ χρόνιος ἐλθὼν σῆς δάμαρτος ἐς χέρας Hel. 566 u. ähnl. bei Krüger Gramm. II § 57, 5 Anm. 4.

Der Todesgott ahnt in welcher Absicht Apollo bei dem Hause des Admet sich aufhalte, und begrüsst ihn daher nicht eben freundlich:

τί σὺ πρὸς μελάθροις; τί σὺ τῇδε πολεῖς,
30 Φοῖβ'; ἀδικεῖς αὖ τιμὰς ἐνέρων
ἀφοριζόμενος καὶ καταπαύων.

Nach allem was wir über die Bedeutung des Verbum ἀφορίζειν wissen, theils aus der Etymologie des Wortes, theils aus der keineswegs seltenen Anwendung desselben bei verschiedenen Autoren, lässt sich mit völliger Gewissheit behaupten dass ἀφοριζόμενος hier unpassend ist und dass Euripides so nicht geschrieben hat. Mit leichter Aenderung ein angemessenes Wort zu substituiren dürfte nicht wohl möglich sein. Erträglicher zwar ist καταπαύων, doch zweifle ich auch an der Authentie dieses Ausdrucks: er ist zu stark für das was hier bezeichnet werden muss; denn damit dass Apollo zuerst den Admet am Leben erhielt und dann die Gattin desselben gegen die Angriffe des Thanatos schützen möchte, werden die finsteren Mächte des Hades in ihren Rechten gekränkt, nicht aber aller ihrer Ansprüche an die Oberwelt beraubt. Das was hier der Zusammenhang fordert ist eben so klar als bündig enthalten in den Worten ἀδικεῖς αὖ τιμὰς ἐνέρων, d. h. du vergreifst dich an den Ehren der Unterirdischen. Ganz entsprechend sagt Euripides Phoen. 958 vom Seher, der aus Mitleid den Menschen Falsches weissagt, ἀδικεῖ τὰ τῶν θεῶν, und ähnlich ἐμοῦ δὲ πατρὸς ἠδίκεις λέχη El. 920. Verwandt ist auch ἀδικεῖν γῆν, ein Land verwüsten (Thucyd.), ἀδικεῖν τὴν φιλίαν (Plut. Mor. p. 65 B. Boisson. Anecd. vol. 1 p. 125 u. s.). Es scheint mir klar dass die Worte ἀφοριζόμενος καὶ καταπαύων nicht vom Dichter herrühren, der unmöglich mit diesem sprach- und sinnwidrigen Anhängsel den Gedanken verderben konnte, sondern von einem Leser, welcher zu dem Accusativus τιμάς ein Verbum vermisste, weil er ἀδικεῖς τιμὰς ἐνέρων nicht verstand. Die Häufung ἀφοριζόμενος καὶ καταπαύων ist am einfachsten daraus zu erklären, dass der erste Ergänzer zwischen zwei Verba die Wahl liess. Den Betrug zu entdecken würde uns weniger leicht geworden sein, wenn es hiesse ἀφανίζων καὶ καταπαύων, aber auch in dieser oder einer ähnlichen Gestalt wären die Worte nur störend, und es kann daher ihr Ursprung nicht zweifelhaft sein.

Nachdem Apollo und Thanatos abgetreten sind, erscheint der Chor Pheraeischer Greise, um über das Loos der Königin sich zu unterrichten. Die Anapaesten mit denen er auftritt, leiden zum Theil an auffallenden Fehlern. So namentlich V. 79 ff.:

ἀλλ' οὐδὲ φίλων πέλας οὐδείς,
ὅστις ἂν εἴποι πότερον φθιμένην
βασίλειαν πενθεῖν χρὴ ἢ ζῶσ'
ἔτι φῶς τόδε λεύσσει Πελίου παῖς
Ἄλκηστις, ἐμοὶ πᾶσί τ' ἀρίστη
δόξασα γυνὴ
πόσιν εἰς αὑτῆς γεγενῆσθαι.

Zunächst hat man mit Recht V. 79 den Paroemiacus beanstandet, der hier unpassend ist, weil er durchaus nicht den Abschluss eines Gedankens bezeichnet. Alte Verbesserer haben nicht glücklich nach φίλων das Wörtchen τις eingeschaltet; durch diese Interpolation wurde Dobree verleitet ἀλλ' οὐδὲ φίλων τοι πέλας οὐδείς vorzuschlagen (Advers. 2 p. 73). Ehemals versuchte ich ἀλλ' οὐδὲ φίλων οὐ πέλας οὐδείς, jetzt halte ich Monks Vorschlag ἀλλ' οὐδὲ φίλων πέλας ἔστ' οὐδείς für den annehmbarsten; dass ἐστί sehr oft ausfällt und weshalb, ist

bekannt. Im zweiten Verse wurde ehemals ὅστις ἂν ἐνέποι gelesen, eine fehlerhafte anapaestische Form (vgl. Th. I S. 4), die hier schon durch die Autorität der Handschriften ihre Erledigung findet; eben das εἴποι, was jetzt als diplomatisch besser beglaubigt in den Texten steht, hatte Monk (zu Eur. Hipp. p. 166) durch Conjectur hergestellt. V. 81 beruht die übliche Schreibweise βασίλειαν χρὴ πενθεῖν nur auf der Handschrift *C*, die in den neun besser erhaltenen Stücken wesentlich nur insofern einen Werth hat als sie über die Irrgänge und bösen Gewohnheiten Byzantinischer Verbesserer uns vielfach aufklärt. Mit Recht hat Kirchhoff sich durch *C* nicht in seinem Urtheile bestimmen lassen; aber mit seinem Vorschlage, βασίλειαν πενθεῖν χρή μ' ἢ ζῶσ', ist zwar der fehlerhafte Hiatus beseitigt, nicht aber die nothwendige Caesur gewonnen. Offenbar hat der Schreiber des Codex *C* ganz richtig gesehen das χρή an eine falsche Stelle gerathen ist; nur musste er χρὴ βασίλειαν πενθεῖν ἢ ζῶσ' herstellen. Die überlieferte falsche Wortstellung ist dadurch veranlasst dass man βασίλειαν an φθιμένην heranrückte, zu dem es dem Sinne nach gehört. Ganz ähnlich im folgenden Verse, wo ebenfalls die Caesur fehlt, weil man τόδε unrichtig zu φῶς zog; die neueren Kritiker haben nach dem Vorgange des Musurus das τόδε getilgt und damit an unpassender Stelle einen Paroemiacus hervorgerufen; der Rhythmus weist darauf hin das ἔτι φῶς λεύσσει Πελίου τόδε παῖς zu schreiben ist.

Der Chor verzweifelt an der Möglichkeit durch irgend welches Mittel die Alcestis aus den Händen des Todes zu erlösen:

Str. ἀλλ' οὐδὲ ναυκληρίαν ἔσθ' ὅποι τις αἴας
στείλας ἢ Λυκίας
εἴτ' ἐπὶ τὰς ἀνύδρους Ἀμμωνιάδας ἕδρας
δυστάνου παραλῦσαι
ψυχάν· μόρος γὰρ ἀπότομος πλάθει· θεῶν δ' ἐπ' ἐσχάραις
οὐκ ἔχω ἐπὶ τίνα μηλοθύταν πορευθῶ.
Ant. μόνος δ' ἄν, εἰ φῶς τόδ' ἦν ὄμμασιν δεδορκὼς
Φοίβου παῖς, προλιποῦσ'
ἦλθεν ἕδρας σκοτίας Ἅιδα τε πύλας·
δμαθέντας γὰρ ἀνίστη,
πρὶν αὐτὸν εἷλε διόβολον πλῆκτρον πυρὸς κεραυνίου.
νῦν δὲ τίν' ἔτι βίου ἐλπίδα προσδέχωμαι;

So lautet in der Hauptsache die Ueberlieferung: V. 118 bieten jedoch die Handschriften ἄποτμος, wofür Blomfield ἀπότομος gesetzt hat, und V. 131 ist προσδέχωμαι Musgraves Besserung statt προσδέχομαι. Den Infinitiv παραλῦσαι V. 117 hat man nach dem Vorgang von Matthiae in den Optativ παραλύσαι verwandelt; wollte Euripides den Optativ schreiben, so hätte er wohl die Form παραλύσειεν gebraucht[1]), ich möchte daher παραλύσει vorziehen.

1) Im Optativus Aor. 1. Act. gebrauchen die Attiker Formen wie λύσειας, λύσειε(ν), λύσειαν, wogegen λύσαις, λύσαι, λύσαιεν ihnen fremd zu sein scheinen. Das Verkennen dieser auch für viele nichtattische Schriftsteller geltenden Thatsache hat nicht wenige falsche Vermuthungen zur Folge gehabt: ausführlicher gedenke ich bei der Besprechung von Eur. Bacch. 747 diese Frage zu behandeln.

Vorher hat Musgrave Ἀμμωνίδας ἕδρας geschrieben, und hiernach setzte Hermann in der Antistrophe Ἅιδα τε πυλῶνας, wogegen Dindorf nach πύλας ein καὶ einfügte, καὶ δμαθέντας γὰρ ἀνίστη. Was dieses καὶ soll ist nicht wohl abzusehen. Von den πύλαι Ἅιδου wird oft genug geredet; πυλῶνες Ἅιδου kommen weder in der Tragoedie noch meines Wissens sonst vor. Für Musgraves Aenderung Ἀμμωνίδας ἕδρας spricht El. 734: ξηραί τ' Ἀμμωνίδες ἕδραι. Doch liegt darin kein triftiger Grund Ἀμμωνιάδας für unrichtig zu halten: Ἀμμωνίς und Ἀμμωνιάς können so gut neben einander bestehen als Ἑλικωνίς und Ἑλικωνιάς, Ἰωνίς und Ἰωνιάς, Τιτανίς und Τιτανιάς, Φαεθοντίς und Φαεθοντιάς, um von zahllosen anderen Belegen abzusehen, vgl. Lobeck Pathol. proleg. p. 463 ff. und Meier in Müllers Fragm. hist. Gr. vol. 2 p. 121. Wenn Kirchhoff Ἀμμωνιάδας ἕδρας beibehält und in der Antistrophe Ἅιδα τε ... πύλας drucken lässt, so kann ich darin nur ein verzweifeltes Mittel sehen das Iota der Ueberlieferung trotz des offen liegenden Fehlers retten zu wollen. Was in der angesetzten Lücke gestanden habe erfährt man nicht; es muss wohl ein entbehrliches Wörtchen gewesen sein, da der Sinn zur Annahme einer Lücke nicht nöthigt. Abweichend von den erwähnten Vorschlägen vermuthe ich:

εἶτ' ἐφ' ἕδρας ἀνύδρους Ἀμμωνιάδας und in der Antistr.
ἦλθεν ἕδρας σκοτίας Ἅιδα τε πύλας.

Für diese Aenderung spricht namentlich der Umstand, dass ἕδρας in der Strophe und in der Antistrophe dieselbe Stelle des Verses bekommt: bekanntlich lieben die Tragiker in strophischen Chorpartieen gleiche oder ähnlich lautende Wörter an gleichen Versstellen anzuwenden, vgl. unter andern Meineke Beitr. zur philol. Kritik der Antig. p. 49 f. Einen von den Abschreibern ebenfalls verwischten Beleg für diese Neigung finden wir am Schlusse des obigen Strophenpaares. V. 119 f. hat schon Reiske die Verbindung θεῶν ἐπ' ἐσχάραις ἐπὶ τίνα μηλοθύταν beanstandet und dafür θεῶν δέ γ' ἐσχάραν ἐπὶ τίνα μηλόθυτον vermuthet. Nach ihm bemerkte Monk: «*Forsan tamen scripserit poeta* θεῶν δ' ἐπ' ἐσχάραν οὐκ ἔχω τίνα μηλοθύταν πορευθῶ, *et in antistr. v. 130 omittendum sit* ἔτι. *Certe dura est repetitio praepositionis cum diverso regimine intra tantillum spatium; et* βωμοὺς μηλοθύτας *habet noster El.* (vielmehr *Iph. T.*) *1116*». Endlich hat Hartung das Richtige hergestellt:

Str. θεῶν δ' ἐπ' ἐσχάραν
οὐκέτ' ἔχω τίνα μηλοθύταν πορευθῶ.
Antistr. πυρὸς κεραυνίου.
νῦν δὲ βίου τίν' ἔτ' ἐλπίδα προσδέχωμαι;

Dass hier τίνα in Strophe und Antistrophe an gleicher Stelle wiederkehrt, ist gewiss nicht für zufällig zu erachten, obgleich natürlich dadurch die Hartungsche Aenderung nur empfohlen, nicht begründet werden kann. Unrichtig aber ist θεῶν ἐπ' ἐσχάραις ἐπὶ τίνα μηλοθύταν πορευθῶ, schon deshalb weil μηλοθύτης der älteren Graecität sicherlich eben so fremd ist als θύτης, ἱεροθύτης, βουθύτης. Auch Iphig. Taur. 1116 lässt sich βωμούς τε μηλοθύτας auf keine Weise rechtfertigen; es muss heissen βωμούς τε μηλοθύτους, nach Analogie von βούθυτον ἑστίαν Soph. Oed. Col. 1495, βουθύτοις ἐπ' ἐσχάραις Ar. Av. 1232,

βουθύτοις ἐν ἤμασιν Aesch. Choeph. 261, βούθυτον ἁμέραν Eur. Hel. 1474, βουθύτοισι τιμαῖς Aesch. Suppl. 706, ταυροθύτους λοιβάς Orph. Arg. 617. Eben diese Stellen geben uns die Gewissheit dass an obiger Stelle das überlieferte ἐπ' ἐσχάραις ἐπὶ τίνα μηλοθύταν in ἐπ' ἐσχάραν τίνα μηλοθύταν zu ändern ist, und wer dies zugibt, wird auch der weiteren Nachbesserung von Hartung beipflichten müssen. — Noch ist das erste Wort der Antistrophe verderbt; Wakefields Vorschlag μούνως scheint das Richtige nicht zu treffen.

An den Chorgesang schliessen sich folgende Worte an:

πάντα γὰρ ἤδη τετέλεσται βασιλεῦσι,
πάντων δὲ θεῶν ἐπὶ βωμοῖς
αἱμόρραντοι θυσίαι πλήρεις,
οὐδ' ἔστι κακῶν ἄκος οὐδέν.

Das anapaestische Metrum wird durch die Worte τετέλεσται βασιλεῦσι gestört, und eben diese Worte sind von Seiten des Sinnes ihrer Unklarheit wegen anstössig; nachher befremdet der Paroemiacus πάντων δὲ θεῶν ἐπὶ βωμοῖς, und endlich ist πλήρεις als Attribut von θυσίαι unverständlich. Nimmt man alles dies zusammen, so dürfte die Annahme nicht unwahrscheinlich sein dass in der ursprünglichen Handschrift die Enden dreier auf einander folgender Zeilen unleserlich waren und in Folge dessen falsche Ergänzungen sich eindrängten; ich glaube daher die Worte τετέλεσται βασιλεῦσι, ἐπὶ βωμοῖς und πλήρεις als verdächtig bezeichnen zu müssen, räume jedoch ein dass diese Worte nicht durchweg auf freier Erfindung beruhen, sondern auf einer mehr oder weniger willkürlichen Verwendung halb verblichener Reste der ursprünglichen Schrift. Vielleicht gelingt es anderen eine Verbesserung zu geben. Nicht plausibel ist mir Kirchhoffs Anordnung der Stelle: πάντα γὰρ ἤδη .... | τετέλεσται, ... | βασιλεῦσι .... | πάντων δὲ θεῶν .... | ἐπὶ βωμοῖσι .... | αἱμόρραντοι θυσίαι πλήρεις, wozu bemerkt wird: «*lacera systematis anapaestici membra in ordinem digessi lacunis dimidiorum fere versuum indicatis*». Eine Ausfüllung der hier angenommenen Lücken hat Kirchhoff selbst nicht versucht. Uebrigens erinnerte Dindorf dass die von Bekker Anecd. p. 1308 gegebene Notiz, «αἱματόρραντοι θυσίαι Choerob. cod. Barocc. 50», auf die vorliegenden Verse geht; leider hat es Bekker unterlassen die Stelle des Choeroboscus genauer mitzutheilen; in Cramers Anecd. habe ich dieselbe vergeblich gesucht.

Alcestis nimmt, wie eine Dienerin erzählt, von dem ehelichen Lager Abschied mit folgenden Worten:

ὦ λέκτρον, ἔνθα παρθένει' ἔλυσ' ἐγὼ
κορεύματ' ἐκ τοῦδ' ἀνδρός, οὗ θνήσκω πέρι,
χαῖρ'· οὐ γὰρ ἐχθαίρω σ'· ἀπώλεσας δέ με
μόνην· προδοῦναι γάρ σ' ὀκνοῦσα καὶ πόσιν
θνήσκω. σὲ δ' ἄλλη τις γυνὴ κεκτήσεται κτέ.

Die Ausdrucksweise παρθένεια κορεύματα λύειν erklärt sich aus dem bekannten λύειν (λύεσθαι) ζώνην. Statt ἔλυσ' ἐγώ werden manche vielleicht geneigt sein ἐλυσάμην zu schreiben, da in der Regel λύειν vom Manne gesagt wird (vgl. Hom. Od. λ, 245: λῦσε δὲ παρ-

ϑενίην ζώνην. Moschus 2, 164: λῦσε δέ οἱ μίτρην. Plut. Lycurg. c. 15: ὁ δὲ νυμφίος οὐ μεϑύων οὐδὲ ϑρυπτόμενος, ἀλλὰ νήφων ἔλυε τὴν ζώνην), von der Frau dagegen das Medium üblicher ist (wie Anth. Pal. 7, 324: μούνῳ ἐνὶ ζώναν ἀνέρι λυσαμένα. Maneth. 6, 174: λάϑρῃ παρϑενίης ζώνην λύσαντο τοκεῦσιν. Nonnus Dionys. 13, 225: ὅν ποτε νύμφη λυσαμένη Μίνωι σαόφρονος ἅμμα κορείης Φαιστιὰς Ἀνδρογένεια Κυδωναίῃ τέκεν εὐνῇ). Indess findet sich auch bei Pind. Isthm. 8, 45 das Activum von der Braut, λύοι κεν (Thetis) χαλινὸν ὑφ' ἥρωι παρϑενίας, und eben so heisst es von der geschändeten Casandra bei Eur. Tro. 501: οἵαις ἔλυσας συμφοραῖς ἅγνευμα σόν, während umgekehrt Musaeus V. 272 vom Leander sagt: ὁ δ' αὐτίκα λύσατο μίτρην. Somit wird ἔλυσ' ἐγώ nicht zu beanstanden sein. Um so mehr erregt der folgende Vers Bedenken. Der Ausdruck παρϑένεια κορεύματα ist tautologisch; denn das nur hier vorkommende κόρευμα[1]) kann nichts anderes bezeichnen als die Jungfräulichkeit, wie κορεύεσϑαι Alc. 313 «jungfräulich leben» heisst (vgl. Corp. Inscr. 28: σῆμα Φρασικλείας· κούρη κεκόρευμαι Ἄρηι, ἀντὶ γάμου παρὰ ϑεῶν τοῦτο λαχοῦσ' ὄνομα), wie das Entjungfern durch διακορεῖν oder ἐκκορεῖν bezeichnet wird, wie Moschus 2, 165 von der Europa sagt: ἡ δὲ πάρος κούρη Ζηνὸς γένετ' αὐτίκα νύμφη. Daher dürfte es schwer sein die Verbindung παρϑένεια κορεύματα zu rechtfertigen; wesentlich verschieden sind Redeweisen wie εὐήρετμος πλάτα, λόγος κακόϑρους, κόρος μονόπαις u. ähnl. (vgl. Th. I S. 72); eben so wenig kann man sich auf das Epigramm des Euripides bei Ath. II p. 61 B berufen: μητέρα παρϑενικήν τε κόρην δισσούς τε συναίμους, wo κόρη die Tochter bedeutet. Ferner ist in der Verbindung παρϑένει' ἔλυσ' ἐγὼ κορεύματ' ἐκ τοῦδ' ἀνδρός die Praeposition ἐκ befremdlich und auf keine Weise zu rechtfertigen. Auch τοῦδε scheint nicht glücklich gewählt, da Admet nicht anwesend ist. Endlich hat schon Valckenaer zu Eur. Phoen. 1336 bemerkt dass οὖ ϑνήσκω πέρι ungewöhnlich ist; seine Vermuthung οὖ ϑνήσκω γ' ὕπερ ist von der Hand zu weisen, so lange die sonstigen Uebelstände in V. 178 nicht gehoben sind. Mir scheint der ganze Vers ein späteres Fabricat zu sein, das nur auf Tilgung, nicht auf Nachbesserung Ansprüche machen kann. Wenn im Folgenden μόνην richtig ist, so werden wir ἀπώλεσας δ' ἐμὲ (statt δέ με) μόνην schreiben müssen; vielleicht aber ist mit Reiske μόνη προδοῦναι zu verbessern.

Von der Alcestis, die sich vom Lager erhebt und das Schlafgemach zu verlassen sich anschickt, heisst es:

187 καὶ πολλὰ ϑάλαμον ἐξιοῦσ' ἐπεστράφη
κἄρριψεν αὑτὴν αὖϑις εἰς κοίτην πάλιν.

1) Das dem Ursprung und der Bedeutung nach verwandte κορεία ist, wenn ich nicht irre, bei Theocr. 27, 26 herzustellen:

οὐκ ὀδύναν, οὐκ ἄλγος ἔχει γάμος, ἀλλὰ χορείαν.

Es bedarf wohl keines Nachweises dass es widersinnig ist wenn der verliebte Daphnis zu dem seinen Wünschen widerstrebenden Mädchen sagt, die Ehe bringe nicht Leiden, sondern Tänze. Das Vergnügen des Tanzens ist ein fast ausschliessliches Vorrecht der Jungfrauen, und man hat schwerlich gehört dass ein Mädchen sich verheirathet habe um häufiger tanzen zu können. Will jemand an den Hochzeitstanz denken, so ist damit nichts gewonnen, schon deshalb weil man auch bei den Hochzeiten anderer tanzen kann. Der Dichter schrieb vermuthlich: οὐκ ὀδύναν, οὐκ ἄλγος ἔχει γάμος, ἀλλὰ κορεία.

Statt θάλαμον habe ich θαλάμων vorgeschlagen, und dass dies angemessener sei wird sich nicht in Abrede stellen lassen. Niemand wird im Deutschen sagen «oft wendete sie sich nach dem Zimmer zurück beim Verlassen desselben», da der Begriff «Zimmer» mit dem Verbum des Hinausgehens als dem logischen Prius verbunden werden muss. Kein Wunder also dass die neueren Uebersetzer den Fehler des Griechischen Ausdrucks unbewusst vermeiden, wenn sie z. B. sagen: «und kehrt sich, aus der Kammer scheidend, oft noch um» (Hartung), oder «und oft noch, dem Gemach entstürmt, kehrt sie zurück» (Fritze), oder «*et saepe egressa ex thalamo, eodem saepe rediit*» (Musgrave). Im Griechischen würde θάλαμον um so ungeschickter sein, da ἐξιοῦσα unmittelbar daneben steht. Dass endlich θάλαμος und θάλαμοι von Dichtern in gleichem Sinne gebraucht wird ist bekannt; bei Euripides herrscht der Pluralis des Wortes durchaus vor.

Die Dienerin schliesst ihre Erzählung, indem sie ihre Theilnahme für Admet kund gibt:

196 τοιαῦτ᾽ ἐν οἴκοις ἐστὶν Ἀδμήτου κακά.
καὶ κατθανών τ᾽ ἂν ὤλετ᾽, ἐκφυγὼν δ᾽ ἔχει
τοσοῦτον ἄλγος, οὗ ποτ᾽ οὐ λελήσεται.

Im zweiten dieser Verse sollte man κατθανών τ᾽ ἂν ὤλετ᾽, ἐκφυγών τ᾽ ἔχει erwarten, wie Dobree Adv. 2 p. 73 zu schreiben vorschlug. Allerdings fehlt es wie sonst so auch bei den Tragikern keineswegs an Stellen, wo τε und δέ sich entsprechen; vgl. Soph. Ai. 835: τὰς ἀεί τε παρθένους, ἀεὶ δ᾽ ὁρώσας πάντα τὰν βροτοῖς πάθη. Ant. 1096: τό τ᾽ εἰκαθεῖν γὰρ δεινόν, ἀντιστάντα δὲ ἄτῃ πατάξαι θυμὸν ἐν δεινῷ πάρα. Trach. 285: ταῦτα γὰρ πόσις τε σὸς ἐφεῖτ᾽, ἐγὼ δὲ πιστὸς ὢν κείνῳ τελῶ. Trach. 333: ὡς σύ θ᾽ οἷ θέλεις σπεύδῃς, ἐγὼ δὲ τἄνδον ἐξαρκῆ τιθῶ. Eur. Iph. T. 1414: πόντου δ᾽ ἀνάκτωρ Ἴλιόν τ᾽ ἐπισκοπεῖ σεμνὸς Ποσειδῶν, Πελοπίδαις δ᾽ ἐναντίος. Med. 1250: φίλοι τ᾽ ἔφυσαν, δυστυχὴς δ᾽ ἐγὼ γυνή. Phoen. 1625: σοί τ᾽ εὖ λέλεκται γόνατα μὴ χρώζειν ἐμά, ἐγὼ δὲ ναίειν σ᾽ οὐκ ἐάσαιμ᾽ ἂν χθόνα. Freilich ist die Verwechslung von τε und δέ wie von οὔτε und οὐδέ so an der Tagesordnung dass wir fürchten müssen vielfach von Abschreiberversehen getäuscht zu werden, wie denn auch an den angeführten Stellen Schwankungen der Handschriften mehrfach sich finden. Ueber die Worte οὗ ποτ᾽ οὐ λελήσεται sind ehemals, wo man sich durch die Interpolation der Aldina irre leiten liess[1]), vielerlei unhaltbare Meinungen vorgebracht worden, die jetzt füglich mit Stillschweigen übergangen werden. Indess meinte noch Hermann zu Soph. Trach. 161, dass es erlaubt sei ποτ᾽ οὐ statt οὔποτε zu sagen, ohne jedoch einen anderen Beleg als die vorliegende Stelle beizubringen, und Dindorf machte das Metrum als einzige Entschuldigung für die ungewöhnliche Redeweise geltend. Es bedarf einer überaus leichten Aenderung, um οὔποτε statt ποτ᾽ οὐ zu bekommen; es muss heissen οὔποθ᾽ οὗ λελήσεται. Den Anlass zur Corruptel bot die Nachstellung des Pron. relat., die sich oft genug findet, wie Med. 332: Ζεῦ, μὴ λάθοι σε τῶνδ᾽ ὃς αἴτιος κακῶν, Soph. Trach. 200: ὦ Ζεῦ, τὸν Οἴτης ἄτομον ὃς λειμῶν᾽ ἔχεις.

1) Codex *B* bietet ὃ ὔποτε λελήσεται, woraus Musurus οὔποτ᾽ ἐκλελήσεται gemacht hat, weil er übersah dass ποτε aus ποτ᾽ οὐ entstanden war. Die Verwechslung von ε und ο ist überaus häufig. Vgl. Th. I S. 55.

Nachdem die Dienerin abgetreten ist, beklagt der in zwei Hälften getheilte Chor das Unglück des Herrscherhauses. Die Strophe beginnt mit den Worten:

213 ἰὼ Ζεῦ, τίς ἂν πῶς πᾳ πόρος κακῶν
γένοιτο καὶ λύσις τύχας, ἃ πάρεστι κοιράνοις;

In der Antistrophe 226 f. lautet die entsprechende Stelle: παπαῖ· ὦ παῖ Φέρητος, οἷ' ἔπραξας δάμαρτος σᾶς στερηθείς. So total verschieden lauten in der jetzigen Zerrüttung unseres Textes strophische Verse, welche ursprünglich volkommen dasselbe Metrum hatten. Die Herausgeber haben sich zu leichten Kaufes aus der Schwierigkeit geholfen; indem sie eine grosse Lücke und einige kleine Licenzen zu Hilfe nahmen, setzten sie den obigen Worten der Strophe folgenden Passus in der Antistrophe entgegen:

παπαῖ . . . .
ὦ παῖ Φέρητος, οἷ' ἔπραξας δάμαρτος σᾶς στερείς.

Dass hier πάρεστι κοιράνοις und δάμαρτος σᾶς στερείς sich entsprechen sollen ist schwerlich zu rechtfertigen; bedenklich ist auch der Spondeus ὦ παῖ, wo man einen Iambus erwarten sollte. Ein viel triftigerer Grund gegen die Richtigkeit der jetzt üblichen Lesart liegt jedoch in der ganzen rhythmischen Composition; V. 213 entsagt in der zweiten Hälfte jedem Gesetz, und V. 214 bietet in seinem raschen und entschiedenen Schritte einen keineswegs passenden Ausdruck für die bange Stimmung des Chors. Natürlich lassen sich über die ursprüngliche Gestalt der Worte nur ungewisse Hypothesen aufstellen; indess glaube ich dies mit Sicherheit behaupten zu können dass wir zum Theil wenigstens in den angeführten Stellen Bacchien zu suchen haben. Spuren derselben liegen deutlich genug vor, ἰὼ Ζεῦ, τίς ἂν πῶς — τύχας ἃ πάρεστι(ν), und ἔπραξας δάμαρτος — στερηθείς. Vielleicht ist es hiernach gerechtfertigt, wenn ich folgenden Versuch der Herstellung wage:

Str. ἰὼ Ζεῦ, τίς ἂν πῶς πόρος πᾳ γένοιτ' ἂν τύχας, ἃ πάρεστιν;
Ant. ἰὼ παῖ Φέρητος, παπαῖ, οἷ' ἔπραξας δάμαρτος στερηθείς.

Nicht minder verunstaltet ist bald nachher die Stelle eines Kommos, die ich nach der verderbten Ueberlieferung hierher setze, um andere zu ihrer Heilung aufzufordern. Der Alcestis wird Folgendes in den Mund gelegt:

Str. ὁρῶ δίκωπον ὁρῶ σκάφος
ἐν λίμνᾳ, νεκύων δὲ πορθμεὺς
ἔχων χεῖρ' ἐπὶ κοντῷ Χάρων μ' ἤδη καλεῖ·
τί μέλλεις; ἐπείγου·
σὺ κατείργεις· τάδε τοι με σπερχόμενος ταχύνει.
Ant. ἄγει μ' ἄγει μέ τις, οὐχ ὁρᾷς;
νεκύων εἰς αὐλὰν ,
ὑπ' ὀφρύσι κυαναυγέσι βλέπων πτερωτὸς Ἅιδας. μέθες με.
τί πράξεις;
ἄφες. οἵαν ὁδὸν ἁ δειλαιοτάτα προβαίνω.

V. 254 hat Musurus ἔχων χέρ' geschrieben, V. 260 derselbe ἐς αὐλάν. V. 261 ändert

Kirchhoff κυαναυγὲς βλέπων, wie ich glaube, mit Recht; ob dagegen πτερωτὸς ῞Αιδας aus ῞Αιδας πτεροῖς entstanden sei, wage ich nicht zu entscheiden. In der Abtheilung der Verse bin ich hie und da von der bisherigen Weise abgegangen, natürlich nur nach unsicheren Vermuthungen; die richtige Anordnung ist wesentlich abhängig von der Emendation der Stelle. Ohne auf sonstige Emendationsversuche mich einzulassen, möchte ich nur einen Punkt berühren: sollte nicht zu ἐν λίμνᾳ V. 253 das entsprechende antistrophische Glied in εἰς αὐλὰν liegen, mit anderen Worten V. 260 εἰς αὐλὰν νεκύων umzustellen sein?

Alcestis sagt ihren Kindern Lebewohl mit den Worten:

272 χαίροντες, ὦ τέκνα, τόδε φάος ὁρῷτον.

Hier wie in den vorhergehenden Versen ist das Metrum unsicher; zwar lassen sich die Worte mit Dindorf Metra p. 151 iambisch messen, ‿ ́ ‿ ‿, ‿ ́‿ ‿ ‿‿, ‿ ́ ‿, aber es ist hart dass die Endsilbe von τέκνα in die Arsis fällt. Da die Worte nicht strophisch sind, so halte ich es für kaum möglich zu irgend einer Sicherheit über ihre ursprüngliche Form zu gelangen. Statt ὁρῷτον aber muss man in jedem Falle ὁρῴτην erwarten, wie Monk geschrieben hat nach dem Vorgange von Elmsley zu Ar. Ach. 733. In gleicher Weise hat Meineke bei Aristophanes Av. 127 οἰκοίτην statt οἰκοῖτ' ἂν mit Cobet hergestellt; eben so wird Eur. Med. 1073 mit Elmsley εὐδαιμονοίτην zu verbessern sein; die ehemalige Lesart φθάνοιτον Ar. Plut. 485 ist jetzt dem besser verbürgten φθάνοιτε gewichen; auf dem nämlichen Fehler mag εἴητον bei Plat. Euthyd. p. 273 E beruhen. Elmsley hat es nämlich sehr wahrscheinlich gemacht dass bei den Attikern die zweite und dritte Person Dualis activer Flexion im Indicativus der historischen Tempora eine und dieselbe Endung ην hatten, und somit wird man geneigt sein müssen ein gleiches Verhältniss auch für die Dualformen der Optative vorauszusetzen. Alte Correctoren haben sich redlich bemüht ην als Endung der zweiten Person Dualis auszutilgen: kein Wunder daher, wenn bei dem seltenen Gebrauch des Dualis nur wenige Belege der richtigen Formation in den Handschriften stehen geblieben sind — Belege, die zum grossen Theile wieder von neueren Kritikern angefochten wurden. Vgl. Soph. Oed. R. 1511: σφῷν δ', ὦ τέκν', εἰ μὲν εἰχέτην ἤδη φρένας, πόλλ' ἂν παρῄνουν, wo Brunck εἴχετόν γ' ἤδη substituirte, was neuerdings Blaydes wieder in den Text gebracht hat. Eur. Alc. 661: κἀντὶ τῶνδέ μοι χάριν τοιάνδε καὶ σὺ χἠ τεκοῦσ' ἠλλαξάτην, wo Valckenaer ἠλλάξατον ändern wollte. Skolion bei Ath. XV p. 695 B: ἀεὶ σφῷν κλέος ἔσσεται κατ' αἶαν, φίλταθ' Ἁρμόδιος καὶ Ἀριστογείτων, ὅτι τὸν τύραννον κανέτην ἰσονόμους τ' Ἀθήνας ἐποιησάτην, woran sich wiederum Brunck umsonst versucht hat. Am zahlreichsten sind die Belege bei Plato: so εὑρέτην und ἐπεδημησάτην Euthyd. p. 273 E, ᾔστην Euthyd. p. 294 E, ἐκοινωνησάτην de Leg. VI p. 753 A, εἰπέτην Symp. p. 189 C, ἐπετελεσάτην Eryx. p. 399 D, wo Bekker überall die Endung ον verlangte. Auch bei Homer ist ην als Endung der zweiten Person Dualis auf das beste verbürgt; aus den Scholien erfahren wir dass Zenodot Il. Θ, 448 καμέτην, wie K, 545 λαβέτην und Λ, 782 ἠθελέτην las: es klingt seltsam, wenn Fritzsche zu Ar. Thesm. p. 531 die Formen καμέτην, λαβέτην, ἠθελέτην als Conjecturen des Zenodot bezeichnet, und I. Bekker hätte diese Reste un-

verfälschter Ueberlieferung nicht von der Hand weisen sollen. Wie leicht ην in ον corrumpirt wurde, lässt sich daraus entnehmen dass bei Ar. Thesm. 1230 sogar die dritte Person Dualis ἀνταποδοίτην von den Abschreibern mit der Endung τον ausgestattet worden ist.

Eine längere an den Admet gerichtete Abschiedsrede beginnt Alcestis mit den Worten:

282 ἐγώ σε πρεσβεύουσα [κἀντὶ τῆς ἐμῆς
ψυχῆς καταστήσασα] φῶς τόδ' εἰσορᾶν
θνήσκω παρόν μοι μὴ θανεῖν ὑπὲρ σέθεν.

Die eingeklammerten Worte scheinen das Werk eines Grammatikers zu sein, der an der Verbindung πρεσβεύουσά σε φῶς τόδ' εἰσορᾶν sich stiess, weil er meinte πρεσβεύουσά σε bedeutete hier «dich ehrend». Das Verbum καταστήσασα ist offenbar höchst unpassend und durch keinen entsprechenden Ausdruck zu rechtfertigen. Manche werden vielleicht ἀναστήσασα dafür erwarten (vgl. 625: ἀναστήσασα δὲ ἡμᾶς πίτνοντας); aber das Bild ist hier nicht passend und die Verschiedenheit des Tempus in den beiden Participien nicht hinlänglich motivirt. Wenn es einfach heisst

ἐγώ σε πρεσβεύουσα φῶς τόδ' εἰσορᾶν,

so bekommt man die klarste und angemessenste Form für den hier erforderlichen Gedanken, «ich sterbe, weil ich einen Werth darauf lege (oder weil ich es vorziehe) dass du lebest». Mit der Construction πρεσβεύουσά σε ζῆν lässt sich vergleichen Soph. Trach. 722: ἥτις προτιμᾷ μὴ κακὴ πεφυκέναι. Als verdächtig muss ich auch V. 308 bezeichnen,

μὴ δῆτα δράσῃς ταῦτά γ', αἰτοῦμαί σ' ἐγώ.

Der Vers ist überaus matt; der Pluralis ταῦτα erscheint als unpassend, da Alcestis nur eine Bitte ausgesprochen hat, Admet möge den Kindern keine Stiefmutter zuführen, und das γε verräth den ungeschickten Flickpoeten, der dieser Partikel bedurfte um dem Hiatus zu entgehen.

Zu ihrer Tochter gewendet sagt Alcestis:

313 σὺ δ' ὦ τέκνον μοι, πῶς κορευθήσει καλῶς;

So möchte ich lieber interpungiren als mit Kirchhoff σὺ δ', ὦ τέκνον, μοι πῶς κορευθήσῃ καλῶς; Das μοι schliesst sich nämlich an den voraufgehenden Vocativ auf das engste an, und man darf weder ὦ τέκνον μου noch gar ὦ τέκνον πῶς μοι ändern wollen. Letzteres ist, wenn ich recht vermuthe, die Ansicht von Cobet, der wenigstens bei Eur. fr. 364, 32 statt

ἀλλ' ὦ τέκνον μοι δὸς χέρ', ὡς θίγῃ πατήρ,

mit gewohnter Unfehlbarkeit ἀλλ' ὦ τέκνον, δός μοι χέρ', ὡς θίγῃ πατήρ zu schreiben gebietet (Mnemos. IX p. 105). Es wird genügen zur Abweisung dieses Vorschlags an einige ähnliche Stellen zu erinnern, über die Cobet mit Stillschweigen hinweg gegangen ist. Eur. fr. 308: ἄγ' ὦ φίλον μοι Πηγάσου πτερόν. Hel. 1028: σὺ δ' ὦ θανών μοι πάτερ, ὅσον γ' ἐγὼ σθένω, οὔποτε κεκλήσει δυσσεβὴς ἀντ' εὐσεβοῦς. Herc. F. 626: σύ τ' ὦ γύναι μοι σύλλογον ψυχῆς λαβὲ τρόμου τε παῦσαι. Iphig. A. 613: σὺ δ' ὦ τέκνον μοι, λεῖπε πωλικοὺς ὄχους. Orest. 124: ἴθ' ὦ τέκνον μοι, σπεῦδε. Arist. Pac. 76: ὦ Πηγάσιόν μοι, φησί, γενναῖον πτερόν. Endlich Soph. El. 1361: χαῖρ' ὦ πάτερ μοι· πατέρα γάρ σ' ὁρᾶν δοκῶ. Denn so wird zu

schreiben sein statt der sinnlosen Ueberlieferung χαῖρ' ὦ πάτερ· πατέρα γὰρ εἰσορᾶν δοκῶ, da Electra nicht ihren gemordeten Vater zu sehen meint, sondern den alten Paedagogen mit denselben Empfindungen der Liebe und Dankbarkeit wie ein Kind seinen Vater betrachtet.

Ueber das ihrer Tochter bevorstehende Loos äussert sich Alcestis in folgender Weise:

317 οὐ γάρ σε μήτηρ οὔτε νυμφεύσει ποτὲ
οὔτ' ἐν τόκοισι τοῖσι σοῖσι θαρσυνεῖ
παροῦσ', ἵν' οὐδὲν μητρὸς εὐμενέστερον.

Das kakophonische τόκοισι τοῖσι σοῖσι lässt sich allerdings durch ähnliche Homoeoteleuta stützen (vgl. Lobeck Ai. p. 334 f. Paral. p. 53 f.); gleichwohl halte ich es für wahrscheinlich dass Euripides τόκοισι τοῖσι σοῖς σε θαρσυνεῖ geschrieben. Sicherer ist es dass nachher in den Worten,

320 δεῖ γάρ θανεῖν με· καὶ τόδ' οὐκ εἰς αὔριον
οὐδ' εἰς τρίτην μοι μηνὸς ἔρχεται κακόν,

statt εἰς αὔριον vielmehr ἐς αὔριον, was aus *C* angemerkt wird, zu lesen ist. Im tragischen Trimeter wird nämlich zu Anfang des fünften Fusses vor Vocalen die Form ἐς gebraucht[1]). Dies ergibt sich aus folgenden Belegen: ἐς ἀγκάλας Eur. Alc. 190. Hel. 1062. 1436. Herc. F. 1362. Ion 1598. ἐς αἰθέρα fr. 688. 961. ἐς ἀμβολάς Hel. 1297. Heracl. 270. ἐς ἁρπαγάς Hel. 904. ἐς αὔριον Soph. Oed. Col. 567. Eur. Rhes. 96. 600. ἐς αὐχένας Ion 1200. ἐς ἐλπίδα Hel. 826. ἐς ἐμβολήν Herc. F. 869. ἐς Ἴλιον Hel. 58. ἐς οἶδμ' ἁλός Hec. 26. ἐς οὐρανόν Aesch. Sept. 442. Eur. Hel. 613. Suppl. 687. Hipp. 1203. ἐς οὖς σε δεῖ Orest. 453. ἐς ὕστερον Soph. Ant. 1194. Eur. Iph. A. 720. ἐς ὠλένας Tro. 1142. ἐσείδομεν El. 1242. Iph. T. 308. 1354. ἐσῆλθέ τι El. 619. ἐσόψεται El. 635. Allerdings fehlt es auch nicht an widerstrebenden Stellen: εἰς Ἑλλάδα Bacch. 465. εἰς εὐγενῆ Ion 1540. εἰς Ἴλιον Soph. El. 574. Eur. El. 1283. εἰς οὖς τ' ἕδρων Soph. Oed. Col. 976. εἰς οὖς ἀεί Eur. Or. 616. εἰσάξομεν (jedoch ἐσάξομεν *BC*) Alc. 543. εἰσέρχεται Iph. A. 522. 1411. εἰσήγαγε Phoen. 365. εἰσόψεται El. 49. Aber diese wenigen Ausnahmen dürften nach der allgemeinen Regel zu corrigiren sein, wofür auch der Umstand spricht, dass auf die Praeposition ἐς oder εἰς, wenn sie den fünften Fuss beginnt, nur selten ein Consonant folgt. — Nachher V. 321 ist μηνὸς ein störender Zusatz: die Vorschläge κηρὸς ἔρχεται κακόν und μῆκος ἔρχεται κακοῦ sind verfehlt; wie der Fehler zu heben sei, weiss ich nicht zu sagen.

Admet verspricht seiner Gattin sich nicht wieder zu verheirathen:

332 οὐκ ἔστιν οὕτως οὔτε πατρὸς εὐγενοῦς
οὔτ' εἶδος ἄλλως εὐπρεπεστάτη γυνή.

---

1) Vgl. Elmsley zu Eur. Heracl. 271: « *Si vera sunt quae de* ἐς *dixi in praefatione ad Soph. Oed. T. p. 9, nostro loco scribendum* εἰς ἀμβολάς. *Sed hodie suspicor tragicos in quinta senarii sede iambum spondeo praetulisse, saltem ubi diversam eiusdem vocis scripturam adhibendo brevem syllabam pro longa exhibere possent. De qua re alias plura dicam*». Die hier versprochene Erörterung hat Elmsley meines Wissens nicht gegeben: in der Vorrede zum Oed. T. stellt er das Princip auf, ἐς sei nur dann zuzulassen, wenn εἰς dem Metrum widerstrebe. Dindorf schreibt dagegen vor Consonanten immer ἐς, vor Vocalen überall wo das Metrum es gestattet εἰς, ein willkürliches und entschieden unrichtiges Verfahren, welchem Meineke im Aristophanes nicht beitreten durfte.

*

Der zweite dieser Verse kann in vorstehender Fassung dem Euripides nicht zugetraut werden: weder lässt sich ἄλλως verstehen, da Vornehmheit und Schönheit von einander völlig unabhängige Eigenschaften sind, noch ist der Superlativ εὐπρεπεστάτη hier zulässig. Erträglicher würde etwa Folgendes sein:

οὐκ ἔστιν· οὔτις οὔτε πατρὸς εὐγενοῦς
οὔτ' εἶδος οὕτως εὐπρεπὴς ἔφυ γυνή.

Aber auch wenn man zu so unwahrscheinlichen Aenderungen sich entschliessen wollte, immer bleibt die Beziehung von οὕτως unklar; man kann nur errathen ob οὕτως ὡς σύ oder οὕτως ὥστ' ἐμοὶ γαμεῖσθαι gemeint sei; und der Gedanke ist sehr matt, da statt der Vornehmheit und Schönheit anderer Frauen vielmehr die aufopfernde Liebe der Alcestis hervorzuheben war. Da obenein beide Verse aus oft gebrauchten Redensarten zusammengesetzt sind (vgl. Heracl. 490. Hec. 269), so kann man sich des Verdachtes einer Interpolation kaum erwehren.

Admet versichert: wenn mir die Gabe des Gesanges wie dem Orpheus verliehen wäre, um die Herrscher der Unterwelt zu bezaubern und dich aus dem Hades wiederzugewinnen,

360 κατῆλθον ἄν, καί μ' οὔθ' ὁ Πλούτωνος κύων
οὔθ' οὑπὶ κώπῃ ψυχοπομπὸς ἂν Χάρων
ἔσχον, πρὶν εἰς φῶς σὸν καταστῆσαι βίον.

Dass die Aoriste κατῆλθον und ἔσχον ἄν hier ungehörig sind, fühlten die Uebersetzer, welche *descenderem* und *retinerent*, «ich stieg hinunter» und «es hemmten mich» substituiren. Aber der Griechische Ausdruck besagt vielmehr «ich wäre hinunter gestiegen» und «es hätten mich gehemmt», was für den Zusammenhang allerdings nicht passend ist, da Alcestis selbst sich noch auf der Oberwelt befindet. Statt ἔσχον wird εἶχον zu setzen sein; statt κατῆλθον ἂν könnte man vielleicht κατῇά τἂν oder κατῇά γ' ἂν vermuthen. Befremdlich klingt auch σὸν βίον für σὲ ζῶσαν. Es liegt nahe an σὸν καταστῆσαι δέμας zu denken; aber Bacch. 1339 finden wir einen ganz entsprechenden Ausdruck, μακάρων τ' ἐς αἶαν σὸν καθιδρύσει βίον.

Ihr meine Kinder, sagt Alcestis, habt gehört dass euer Vater versprochen

μὴ γαμεῖν ἄλλην τινὰ
373 γυναῖκ' ἐφ' ὑμῖν μηδ' ἀτιμάσειν ἐμέ.

Unter ἐφ' ὑμῖν versteht man *in vestrum damnum*. Ist es auch an sich nicht unmöglich ἐφ' ὑμῖν für καθ' ὑμῶν zu gebrauchen, so liegt doch in dem «zu eurem Nachtheile» eine hier nicht angemessene Beschränkung, da Admet überhaupt nicht wieder heirathen zu wollen erklärt. Wenn Hartung übersetzt «dass er nie ein andres Weib nach mir noch freien, meiner nie vergessen will», so hat er den erforderlichen Sinn wiedergegeben, den wir durch die leichte Aenderung μὴ γαμεῖν ἄλλην τινὰ γυναῖκ' ἐφ' ἡμῖν gewinnen. Ganz entsprechend heisst es Med. 694: γυναῖκ' ἐφ' ἡμῖν δεσπότιν δόμων ἔχει. Aehnlich von der Penelope Orest. 589: οὐ γὰρ ἐπεγάμει πόσει πόσιν. Wenn Alc. 305 gesagt wird: καὶ μὴ ἐπιγήμῃς τοῖσδε μητρυιὰν τέκνοις, so ist eben auch zu verstehen μὴ ἐπ' ἐμοὶ γήμῃς γυναῖκα,

τοῖσδε τέκνοις μητρυιὰν ἐσομένην. An der Verbindung von ἐφ' ἡμῖν und ἐμὲ wird niemand Anstoss nehmen, vgl. Th. I S. 2 f. Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 35. Soph. Ant. 734: πόλις γὰρ ἡμῖν ἁμὲ χρὴ τάσσειν ἐρεῖ; — Nach den angeführten Worten erwidert Admet:

374 καὶ νῦν γε φημί, καὶ τελευτήσω τάδε.

Angemessener scheint καὶ νῦν δὲ φημί, «und auch jetzt sage ich es». In gleicher Weise möchte ich El. 1057 schreiben: καὶ νῦν δὲ (statt νῦν γε) φημὶ κοὐκ ἀπαρνοῦμαι, τέκνον [1]). Vgl. Men. Com. 4 p. 333: ἤρων, ὁμολογῶ· καὶ νῦν δ' ἐρῶ. Dagegen halte ich es für unrichtig, wenn Kirchhoff Hipp. 724: ΧΟ. εὔφημος ἴσθι. ΦΑΙ. καὶ σύ γ' εὖ με νουθέτει, und Hipp. 1041: καὶ σοῦ γε κάρτα ταῦτα θαυμάζω, πάτερ, die Partikel γε in δὲ ändern will; an beiden Stellen ist, so viel ich sehe, καὶ — δέ schlechterdings unmöglich.

V. 427 las man ehemals κουρᾷ ξυρήκει καὶ μελαμπέπλῳ στολῇ nach den Handschriften *BC:* da statt μελαμπέπλῳ στολῇ die besseren Codices μελαγχείμοις πέπλοις bieten, so habe ich kein Bedenken getragen μελαγχίμοις πέπλοις zu schreiben mit bc. Denn wenn gegen μελαγχίμοις πέπλοις geltend gemacht wurde, diese Lesart scheine aus Phoen. 372 entlehnt zu sein, so wird man mit demselben Rechte vermuthen dürfen, μελαμπέπλῳ στολῇ stamme aus Alc. 819. Wahrscheinlich ging die ursprüngliche Lesart μελαγχίμοις πέπλοις durch ein Versehen über in μελαμπέπλοις πέπλοις, und daraus machte man μελαμπέπλῳ στολῇ. Phoen. 372 aber ist von Kirchhoff mit Recht als unecht bezeichnet worden und scheint lediglich ein Abklatsch des in Rede stehenden Verses zu sein. Ob man nun μελαγχίμοις (bc) oder μελαγχείμοις (BC) zu setzen habe, lässt sich nicht nach der Autorität der Handschriften entscheiden, die in derartigen Fragen ohne alles Gewicht sind, sondern nach der Beobachtung des Metrum. Dass es μελάγχιμος heisst ergibt sich aus Aesch. Pers. 301. Suppl. 719. 745. Cho. 11. fr. 111. Eur. Phoen. 372. Apoll. Rhod. 4, 1508. An allen diesen Stellen fordert das Metrum eine kurze Penultima: wogegen nicht eine einzige Stelle für die entgegengesetzte Messung sich beibringen lässt. Zur Bestätigung dient das entsprechend gebildete δύσχιμος, dessen kurze Penultima durch Aesch. Sept. 503. Pers. 567. Cho. 186. fr. 333. Eur. Suppl. 962 erwiesen wird, während der Diphthong ει am Gebrauche der Dichter keine Stütze findet. Es ist somit, wie bereits Elmsley zu Eur. Bacch. 15 gesehen hat, unzweifelhaft dass μελάγχειμος und δύσχειμος bei keinem Attiker geduldet werden dürfen. Ueberhaupt beruht diese Schreibweise lediglich auf der Byzantinischen Aussprache, welche ι und ει nicht unterschied, und auf einer falschen Etymologie; man brachte δύσχιμος in Verbindung mit χεῖμα und δυσχείμερος. So bieten bei Aesch. Pers. 567 die Handschriften δυσχειμέρους τε κελεύθους statt δυσχίμους τε κελεύθους. So fabelt ein Byzantiner (Schol. Aesch. Sept. 503 p. 356, 26 Dind.): ὤφειλε δὲ τὸ δύσχιμον διὰ διφθόγγου γράφεσθαι ἀπὸ τοῦ χειμῶνος, νῦν δὲ ἠναγκάσθη διὰ τὸ μέτρον καὶ συνέστειλεν αὐτό. Wenn hiernach Kirchhoff Eur. Suppl. 962 πνευμάτων ὑπὸ δυσχίμων mit Recht aufnahm, obwohl

1) Vielleicht ist zu lesen κοὐκ ἀπαρνοῦμαι τὸ μή. Wenigstens sprechen dafür zwei Sophocleische Stellen, Ai. 96: κόμπος πάρεστι κοὐκ ἀπαρνοῦμαι τὸ μή, und Ant. 443: καὶ φημὶ δρᾶσαι κοὐκ ἀπαρνοῦμαι τὸ μή.

die Handschriften δυσχείμων bieten, so hätte er Alc. 427 μελαγχείμοις, Rhes. 962 μελάγχειμον, Bacch. 15 δύσχειμον nicht im Texte dulden sollen. Wie oft die Codices zwischen ι und ει schwanken ist hinreichend bekannt. So cursirt neben ἀνδρεία die Form ἀνδρία: obwohl letztere Schreibweise von Apollonius Dyscolus empfohlen wird und überaus häufig in alten und guten Codices sich findet, so hat sich doch Elmsley mit gutem Grunde dahin entschieden dass bei den Attikern nur ἀνδρεία zu dulden sei. Dafür spricht ausser der Autorität der Inschriften einerseits das Ionische ἀνδρηίη, andrerseits der Gebrauch der Dichter, wie Ar. Nub. 510: ἀλλ' ἴθι χαίρων τῆς ἀνδρείας οὕνεκα ταύτης. Bei Eur. Herc. F. 475 bietet allerdings unsere Handschrift μέγα φρονῶν ἐπ' ἀνδρίᾳ, aber offenbar ist mit Elmsley εὐανδρίᾳ zu lesen, wogegen bei Byzantinischen Dichtern wirklich ἀνδρία sich findet: vgl. Thes. Gr. L. vol. 1, 2 p. 646 f. und Anecd. Paris. vol. 4 p. 266, 9.

In dem Chorgesange V. 435 ff., welcher die Treue der Alcestis feiert, lesen wir folgende Stelle:

Str. — — — — — κοῦφα σοι
463 χθὼν ἐπάνωθεν πέσοι, γύναι.
εἰ δέ τι καινὸν ἕλοιτο λέχος πόσις,
ἦ μάλ' ἂν ἔμοιγ' ἂν εἴη κτέ.
Ant. τοιαύτας εἴη μοι κυρῆσαι
473 συνδυάδος φιλίας ἀλόχου.
τοῦτο γὰρ ἐν βιότῳ σπάνιον μέρος·
ἦ γὰρ ἂν ἔμοιγ' ἄλυπος κτέ.

Um das Metrum in Ordnung zu bringen, hat man 463 ἐπάνωθε, 472 κῦρσαι, 474 τὸ γὰρ geschrieben. Die letzte Aenderung scheint mir weder überzeugend noch auch nur wahrscheinlich. Obwohl τὸ γάρ statt τοῦτο γάρ angewendet werden kann (vgl. meine Bem. zu Soph. El. 45), so würden doch die Worte τὸ γὰρ σπάνιον μέρος kaum verständlich sein; um die Undeutlichkeit zu heben, hätte der Dichter τὸ γὰρ ἔφυ σπάνιον μέρος oder etwas ähnliches sagen müssen. Ausserdem ist τοῦτο γάρ, wie aus einer Vergleichung der Strophe hervorgeht, in rhythmischer Hinsicht bei weitem angemessener als τὸ γάρ. Somit wird der Fehler in V. 473 zu suchen sein, und zwar vermuthe ich dass hier ἀλόχου, wie im entsprechenden strophischen Verse γύναι zu tilgen sei. Freilich ist damit der Hauptanstoss in V. 473 noch nicht beseitigt; dieser liegt in dem wunderlichen συνδυάδος, welches von einigen Lexikographen als Adjectivum (*coniuncta*), von andern als Substantivum (*coniux*) genommen wird. Lobeck Prol. Pathol. p. 441 hält es für unzweifelhaft dass συνδυάς substantivisch gebraucht sei und wirft die Frage auf, ob es *coniugium* oder *coniux* bedeute. Man wird über Natur und Bedeutung dieses wirklichen oder vermeintlichen Wortes sich nicht eher einigen können als bis eine analoge Bildung nachgewiesen sein wird. Da ich nichts analoges kenne, auch nicht so bescheiden bin um ein Wort, dessen Bestandtheile vollkommen klar und dessen Sinn mir vollkommen räthselhaft ist, für gesund zu halten, so kann ich nicht umhin συνδυάς als unmöglich, d. h. die gangbare Lesart als verschrieben zu

bezeichnen. Statt συνδυάδος muss, wie ich glaube, ein Wort stehen das *coniugis* bedeutet und durch ἀλόχου erklärt wurde: vielleicht wissen andere das ursprüngliche ausfindig zu machen. Aus dem Wunsche des Chores, es möge ihm eine der Alcestis ähnliche Gattin zu Theil werden, scheint übrigens hervorzugehen dass der Chor aus jüngeren Männern besteht, nicht aus Greisen, wie es in der Hypothesis des Stückes heisst[1]).

Hercules tritt auf mit der Frage ob er den Admet zu Hause treffe. Der Chor gibt eine bejahende Antwort und erkundigt sich weshalb Hercules nach Pherae gekommen sei. Darauf heisst es:

481 ΗΡ. Τιρυνθίῳ πράσσω τιν' Εὐρυσθεῖ πόνον.
ΧΟ. καὶ ποῖ πορεύει; τῷ προσέζευξαι πλάνῳ;
ΗΡ. Θρῃκὸς τέτρωρον ἅρμα Διομήδους μέτα.

Statt προσέζευξαι 482 bietet die zweite Klasse der Handschriften συνέζευξαι. Für προσέζευξαι konnte man ehemals Hipp. 1389 geltend machen, ὦ τλῆμον, οἵᾳ συμφορᾷ προσεζύγης. Aber hier wird jetzt mit Recht nach den Codices οἵαις συμφοραῖς συνεζύγης edirt, und ein weiterer Beleg ist für das Compositum προσζεύγνυμι aus älterer Zeit überhaupt nicht vorhanden. Dagegen wird συνέζευξαι gestützt wie durch Hipp. 1389 so durch Andr. 98: στερρὸν δαίμον' ᾧ συνεζύγην, Hel. 255: τίνι πότμῳ συνεζύγην, Lucian Ocyp. 129: εἰδὼς τὸ δεινὸν ᾧ συνέζευκται κακῷ. Somit halte ich es für absolut nothwendig hier den geringeren Handschriften *BC* zu folgen, die auch sonst in unserem Stücke zuweilen die richtige Lesart bieten, wie V. 47 νερτέραν (statt νερτέρων) ὑπὸ χθόνα, 53 δόκει statt δοκεῖ, 259 ἄγει μ' ἄγει μέ τις statt ἄγει μ' ἄγει τις oder ἄγει μ' ἄγει τις ἄγει μέ τις, 395 ἁλίῳ statt ἡλίῳ, 439 κώπᾳ statt κώπῃ, 446 ὀρείαν statt οὐρείαν, 497 ὁ θρέψας statt θρέψας, u. s. Weit häufiger werden wir in den Troades der zweiten Klasse der Handschriften den Vorzug geben müssen. Höchst auffallend ist nun im obigem Verse das Wort πλάνῳ. Dass Hercules ein unstetes Wanderleben geführt, reicht schwerlich aus um die Frage τῷ συνέζευξαι πλάνῳ; zu motiviren: denn noch ist davon hier nichts erwähnt, und wenn der Chor von den früheren Thaten des Hercules mehr weiss als wir hier erfahren, wenn er davon unterrichtet ist dass Hercules vor seinem Zuge nach den Rossen des Diomedes bereits sieben Kämpfe im Auftrag des Eurystheus vollbracht hat, so erscheint die ganze Frage als unnütz. Triftiger aber ist das sprachliche Bedenken, zu dem die Verbindung συνεζεῦχθαι πλάνῳ Anlass gibt: ich glaube nicht dass ein Grieche so reden konnte, so wenig als es im Deutschen erlaubt ist zu sagen «an Irrfahrten gekettet sein»; πλάνος und ζυγῆναι sind zu heterogene

1) Die betreffenden Worte lauten: συνέστηκε δὲ ὁ χορὸς ἔκ τινων πρεσβυτῶν ἐντοπίων, οἳ καὶ παραγίνονται συμπαθήσοντες τῆς Ἀλκήστιδος συμφορᾶς. So die Handschrift B, τῆς Ἀλκήστιδος συμφορᾷ C, wonach ich in der zweiten Auflage τῇ Ἀλκήστιδος συμφορᾷ verbessert habe. — Bald nachher heisst es: παρὰ τῶν τραγικῶν ἐκβάλλεται ὡς ἀνοίκεια τῆς τραγικῆς ποιήσεως ὅ τε Ὀρέστης καὶ ἡ Ἄλκηστις. Statt τραγικῶν habe ich γραμματικῶν geschrieben. Da ich diese Verbesserung vor Jahren in einer philologischen Zeitschrift gelesen zu haben glaubte, so sagte ich «γραμματικῶν *scripsi nescio quo praeeunte*». Inzwischen ist es weder mir noch anderen gelungen meinen Zweifel zu erledigen, und ich muss daher wohl glauben dass mein Gedächtniss mich getäuscht hat.

Begriffe, um sich mit einander zu vertragen. Mir scheint kaum etwas anderes hier möglich zu sein als τῷ συνέζευξαι πότμῳ.

Hercules zittert, wie er sagt, vor keiner Gefahr:

ἀλλ' οὔτις ἔστιν ὃς τὸν Ἀλκμήνης γόνον
τρέσαντα χεῖρα πολεμίων ποτ' ὄψεται.

Statt χεῖρα πολεμίων hat Dobree Adv. 2 p. 74 mit feinem Takte χεῖρα πολεμίαν vermuthet. Dafür sprechen Redeweisen wie ἔρυμα πολεμίας χερός Med. 1322, ἐτραυματίσθη πολεμίῳ βραχίονι fr. 700, κερκίδ' Ἠδωνῆς χερός Hec. 1153, βροτησίᾳ χερί Orest. 271 u. ä. Obenein findet sich πολεμίαν in zwei Handschriften Cd, unter denen die erstere öfters allein das richtige hat (vgl. oben S. 5 und 36).

Im Zwiegespräche des Admet und Hercules heisst es:

ΗΡ. οὐ μὴν γυνή γ' ὄλωλεν Ἄλκηστις σέθεν;
ΑΔ. διπλοῦς ἐπ' αὐτῇ μῦθος ἔστι μοι λέγειν.
ΗΡ. πότερα θανούσης εἶπας ἢ ζώσης ἔτι;

Das Wort ἔτι V. 520 ist überflüssig und störend. Die Genetive θανούσης und ζώσης sind obenein jetzt unpassend, da sie bezeichnen würden «sprichst du während Alcestis todt ist oder lebt», wo der Sinn fordert «sprichst du von ihr als einer todten oder lebenden». Darum halte ich es für unerlässlich auch hier wie V. 482 den Handschriften *BC* zu folgen, deren Lesart ζώσης πέρι jeden Anstoss beseitigt.

Bald nachher richtet Hercules an den Admet die Worte:

ἆ, μὴ πρόκλαι' ἄκοιτιν, εἰς τόδ' ἀναβαλοῦ.

Es ist im höchsten Grade unwahrscheinlich dass Euripides ohne allen ersichtlichen Grund im fünften Fusse einen Tribrachys gebraucht habe, den er so leicht vermeiden konnte; wir werden um so weniger Bedenken tragen εἰς τόδ' ἀμβαλοῦ zu schreiben, da wir anderwärts Versausgänge finden wie ἐς ἀμβολάς Hel. 1297. Heracl. 270, τὸν ἀμβάτην Bacch. 1107, οὐ διδόντες ἀμπνοάς Andr. 1137. In gleicher Weise ist ἀμμένει herzustellen Hec. 1281: φόνια λουτρά σ' ἀναμένει, und Andr. 444: ἐλπὶς ἀναμένει. Vgl. Soph. El. 1397: κρύψας πρὸς αὐτὸ τέρμα, κοὐκ ἔτ' ἀμμένει. Weniger sicher ist das Urtheil über Eur. Iph. T. 23: τὸ καλλιστεῖον εἰς ἔμ' ἀναφέρων, wo ich ἀμφέρων vorziehen möchte, wie vermuthlich bei Soph. Oed. Col. 989 mit L. Dindorf ἀμφέρεις statt ἐμφέρεις oder ἐμφερεῖς, und Eur. Phoen. 1410 nach einigen Handschriften ἀμφέρει zu schreiben ist. Noch bedenklicher scheint es Eur. Cycl. 240 dem Versausgange ἢ ἐς μυλῶνα καταβαλεῖν durch die Aenderung καββαλεῖν nachzuhelfen; denn καββαλών ist bei Amipsias Com. 2 p. 706 höchst zweifelhaft, κάππεσε steht bei Aesch. Agam. 1553 nicht im Trimeter. Scheinbar, aber nicht sicher ist Meinekes Vermuthung Eur. fr. 1002: τὸ μὲν τέθνηκε σῶμα, τοῦτο δ' ἀμβλέπει, statt des allerdings fehlerhaften τοῦτο δ' ἀναβλέπει. Ansprechender dürfte die Aenderung sein τὸ μὲν τέθνηκε σώματος, τὸ δ' αὖ βλέπει. An anderen Stellen hat man ohne Grund die apocopirte Form der Praeposition gefordert, wie Soph. El. 693: Ἀργεῖος μὲν ἀνακαλούμενος, El. 715: ὁμοῦ δὲ πάντες ἀναμεμιγμένοι, Trach. 910: αὐτὴ τὸν αὑτῆς δαίμον' ἀνακαλουμένη, was eben so

wenig beanstandet werden durfte als παισὶν ἀναμεμιγμέναι Bacch. 37, νέρθεν ἀνακαλούμενον Hel. 966, ἐγγὺς ἀναβοήσεται Iphig. A. 465 u. ä. Zu missbilligen ist das von Elmsley zu Ar. Ach. 733 vorgeschlagene Participium κατφθίμενος oder καπφθίμενος (Eur. El. 1299. Suppl. 984. Rhes. 378), was nach der Bemerkung von Buttmann Sprachl. II p. 373 mindestens doch καφθίμενος heissen müsste; aber auch καφθίμενος lässt sich für die Tragoedie nicht hinlänglich stützen, und ich halte es für unerlaubt nicht nachweisbare Verkürzungen den Tragikern aufzudrängen; wie eigensinnig auch hier der Sprachgebrauch verfuhr, lässt sich schon daraus entnehmen dass die Tragiker nur κατθανεῖν, nicht καταθανεῖν sagen; anderes dieser Art hat Lobeck Phryn. p. 340 angemerkt. Bei Eur. Hipp. 354 liest man γυναῖκες, οὐκ ἀνασχέτ', οὐκ ἀνέξομαι, wofür BC οὐκ ἔτ' ἀνάσχετά bieten; vielleicht also οὐκ ἔτ' ἀνσχέτ', οὐκ ἀνέξομαι. Eur. fr. 1075 ist überliefert: ἀνασχοῦ πάσχων, δρῶν γὰρ ἔχαιρες, was möglicher Weise in ἀνσχοῦ πάσχων zu corrigiren ist. Aber beide Vermuthungen sind höchst zweifelhaft; denn auf ἠνσχόμην Soph. Ant. 467 ist nichts zu geben. Dagegen dürfte ἄνστα δ' ἐξ ἑδράνων (statt ἀλλ' ἄνα ἐξ ἑδράνων) bei Soph. Ai. 193 herzustellen sein, womit ἀνστάσεις El. 138 und ἀνστήσῃς Aesch. Suppl. 323 sich vergleichen lässt. — Selten finden sich in der Tragoedie ausser der Zusammensetzung apocopirte Praepositionen, wie ἂμ πέτραις Aesch. Suppl. 350, ἵπποις ἂμ πτεροέσσαις Eur. El. 466, ἂν δ' ἐβόασεν λεώς (denn so wird des antistrophischen Verses wegen zu schreiben sein) Tro. 522, πὰρ ποταμοὺς Aesch. Suppl. 553, Μηλίδα πὰρ λίμναν Soph. Trach. 636, vielleicht auch τὰν πὰρ προθύροις (statt τὰν παρά τε προθύροις) φυλακὰν κατέχουσ' Eur. Tro. 194.

Hercules weigert sich von der Gastlichkeit des Admet Gebrauch zu machen mit der Sentenz:

342 αἰσχρὸν παρὰ κλαίουσι θοινᾶσθαι φίλοις.

Sicherlich ist der Vers fehlerhaft, denn die Endsilbe in παρά kann durch κλ nicht gedehnt werden (vgl. Th. I S. 126). Unter den mir bekannten Vorschlägen, αἰσχρὸν δὲ παρὰ κλ., αἰσχρὸν τὸ παρὰ κλ., αἰσχρόν τι παρὰ κλ., αἰσχρὸν φίλοις κλαίουσι θοινᾶσθαι πάρα, ist keiner überzeugend; einstweilen möchte ich das Elmsleysche αἰσχρόν τι für das annehmbarste halten.

Der greise Pheres tritt auf, um der Alcestis, die seinem Sohne das Leben erhalten, sich dankbar zu erweisen und ihre Leiche zu schmücken. Admet empfängt ihn 629 ff. mit barschen Worten und weist den für die Todte bestimmten Schmuck von der Hand:

κόσμον δὲ τὸν σὸν οὔ ποθ' ἥδ' ἐνδύσεται·
632 οὐ γάρ τι τῶν σῶν ἐνδεὴς ταφήσεται.

Die im zweiten Verse gegebene Begründung für das Zurückweisen der Schmucksachen ist unpassend schon an sich und zumal in dieser Situation; kein Todter bedarf des Schmuckes, und nicht darum weil Alcestis schon hinlänglich versorgt ist, sondern weil Pheres sein Leben mehr geliebt als seinen Sohn und weil er somit den Tod der Alcestis verschuldet, werden seine Gaben verschmäht. Es scheint daher unzweifelhaft dass V. 632 dem Dichter fremd ist; vermuthlich haben wir in den Worten τῶν σῶν ἐνδεής einen Doppelgänger zu

τὸν σὸν ἐνδύσεται. Jedenfalls konnte ein Abschreiber durch ἐνδύσεται leicht auf ἐνδεής geführt werden, woraus die Veränderung des τὸν σὸν in τῶν σῶν sich von selbst ergab. Schon das τὸν σὸν und τῶν σῶν an gleicher Versstelle scheint gegen die Echtheit des V. 632 zu sprechen, der allerdings weniger anstössig sein würde, wenn es hiesse: οὐ γάρ τι τῶν σῶν ἐνδεὴς δώρων ἐγώ. — Noch dringender ist der Verdacht der Interpolation wenige Zeilen später:

οὐκ ἦσθ' ἄρ' ὀρθῶς τοῦδε σώματος πατήρ,
οὐδ' ἡ τεκεῖν φάσκουσα καὶ κεκλημένη
μήτηρ μ' ἔτικτε· δουλίου δ' ἀφ' αἵματος
μαστῷ γυναικὸς σῆς ὑπεβλήθην λάθρᾳ.
ἔδειξας εἰς ἔλεγχον ἐξελθὼν ὃς εἶ,
καί μ' οὐ νομίζω παῖδα σὸν πεφυκέναι.

Ueber den letzten dieser Verse sagt Dobree Adv. 2 p. 74: «*Insulsissimus versus, neque huius loci. Cum tamen utcunque defendi possit, non temere delendus; loquacitati quippe Euripideae fortasse tribuendus*». Mir scheint dieser Vers nicht sowohl abgeschmackt oder unangemessen als vielmehr entbehrlich zu sein; wir erfahren durch denselben das was wir schon vorher V. 636 gehört haben. Die Geschwätzigkeit des Dichters, von der seit Aristophanes viel gesprochen worden ist, besteht aber keineswegs in zweckloser Wiederholung des bereits gesagten oder in umständlicher Weitläufigkeit (im Gegentheil zeichnet sich Euripides durch die grösste Leichtigkeit und Raschheit der Darstellung aus), sondern vielmehr in dem Herbeiziehen fremdartiger Reflexionen, die vom Thema abschweifen und vielfach an unpassender Stelle eingelegt werden. Die Neigung des Euripides philosophische oder praktische Fragen auf die Bühne zu bringen und sich in Gemeinplätzen zu ergehen hat ihm den Vorwurf der Geschwätzigkeit zugezogen, nicht aber der Reichthum an Worten ohne Inhalt. Die vermeintliche Geschwätzigkeit des Dichters dürfte somit keine ausreichende Entschuldigung für V. 641 abgeben. Indess kann man sich hier den Ueberfluss gefallen lassen, sofern Admet oben von dem Pheres, hier von sich redet. «Du hast nicht als Vater gegen mich gehandelt, und somit glaube ich meiner Kindespflichten überhoben zu sein». Dies ungefähr ist es was 636 und 641 besagen, und ich glaube dass damit 641 sich vertheidigen lässt, wenngleich der Vers nüchtern genug klingt und ohne Nachtheil wegfallen könnte. Dagegen sind V. 638 und 639 völlig ungereimt. Soll wirklich Admet in seinem Eifer so weit gehen, sich als den Sohn einer Sklavin zu bezeichnen, als einen Bastard der seiner Mutter heimlich untergeschoben sei? Unmöglich kann er sich selbst so herabsetzen und beschimpfen, unmöglich konnte ein auch nur mittelmässiger Dichter eine solche Thorheit ihm in den Mund legen. Darum habe ich V. 638—640 als verdächtig eingeklammert, weil es mir schien dass diese drei Verse mit einander stehen oder fallen. Jetzt möchte ich nur die beiden letzten verurtheilen: die Worte

οὐκ ἦσθ' ἄρ' ὀρθῶς τοῦδε σώματος πατὴρ
οὐδ' ἡ τεκεῖν φάσκουσα καὶ κεκλημένη·

lassen sich, denke ich, so verstehen: «nicht also warst du mein Vater» (d. h. nicht handeltest du väterlich gegen mich), «so wenig als sie die für meine Mutter gilt» (meine Mutter war, d. h. mütterlich gegen mich handelte). Lässt man sich diese Auffassung gefallen, so wäre zugleich der Anlass zur Interpolation ersichtlich; es lag sehr nahe zu dem Subjecte ἡ τεκεῖν φάσκουσα καὶ κεκλημένη als Praedicat ein ἔτικτέ με hinzuzufügen. In jedem Falle dürfen die Worte des Admet nicht so verstanden werden als stelle er in Abrede dass Pheres sein Vater sei: es wäre unvernünftig, wenn Admet auf die Vortheile einer legitimen Geburt verzichten wollte, und bald nachher V. 655 sagt er selbst, παῖς δ' ἦν ἐγώ σοι τῶνδε διάδοχος δόμων [1]). Folglich kann er nur in dem Sinne die Anerkennung des Pheres als seines Vaters verweigern, wie er nachher 646 f. sagt, dass er mit Fug und Recht sein Weib als seinen Vater und seine Mutter betrachten dürfe, natürlich in ethischem, nicht in physischem Sinne.

Die zuletzt berührten Worte lauten:

ἣν ἐγὼ καὶ μητέρα
646 πατέρα τ' ἂν ἐνδίκως ἂν ἡγοίμην μόνην.

Statt μόνην bieten die besseren Handschriften BC ἐμόν. Dies bestimmte Kirchhoff zu der Annahme, sowohl ἐμόν als μόνην seien willkürliche Ergänzungen einer ursprünglichen Lücke, die er mit dem Worte θανεῖν auszufüllen vorschlägt. Ich kann nicht finden dass θανεῖν dem Sinne der Stelle zusage; eben so wenig vermag ich die Voraussetzung zu thei-

1) Ob Euripides im Sinne des Lat. *eram* ἦν oder ἦ gesagt habe, ist eine noch nicht erledigte Frage. Elmsley (Soph. Oed. Tyr. p. XII) sagt hierüber: «ἦ *pro* ἦν, *eram, quater reposui.* Ἦν *aliquoties ante vocalem legitur apud Euripidem, ut in Hipp. 1012. Alc. 658. Iph. Aul. 944. Ion. 280. Quamquam haec omnia corrupta esse suspicor. Sic etiam ter Aristophanes, sed in Pluto, novissima omnium fabula, v. 29. 695. 823. Nihil tale apud Sophoclem reperitur*». Anders L. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. 3 p. 262 B, wo dem Euripides die Form ἦ gänzlich abgesprochen wird, und wieder anders Cobet N. L. p. 187, der sich dahin entscheidet, *ut in antiqua Atthide ubique* ἦ *pro* ἦν *ante consonantem reponatur*, der somit ἦ für die regelrechte und gewöhnliche Form des älteren Atticismus hält, ἦν jedoch als Nothbehelf zur Vermeidung des Hiatus gelten lässt. In den neueren Ausgaben des Euripides wird fast ohne Ausnahme ἦν geschrieben, auch vor Consonanten (wie Alc. 660. Andr. 59. 204. Hec. 13. 15. 284. 809. Hel. 61. Herc. F. 232. 508. Suppl. 639. 1088. Hipp. 700. Iph. A. 489. 1158. Iph. T. 957. Ion 641. Rhes. 63. παρῆν Ion 781), an einer Stelle jedoch ἦ, nämlich Ion 638: θεῶν δ' ἐν εὐχαῖς ἢ λόγοισιν ἦ βροτῶν, wo in der überlieferten Corruptel ἢ γόοισιν ἢ βροτῶν die richtige Form sich versteckt hat. Da die Abschreiber mit erstaunlicher Consequenz das ihnen anstössige ἦ in ἦν corrigirt haben, so ist es nicht möglich nach unseren Handschriften die Frage zu entscheiden. Nach aller Analogie müssen wir dem Elmsleyschen Urtheile beitreten, dass Euripides nur ἦ gebrauchen konnte, dass somit alle Stellen wo ἦν als erste Person vor einem Vocale steht, verschrieben sind. Ich habe sechs derartige Stellen in den neunzehn Dramen des Euripides mir angemerkt. I. Alc. 655, wo ich schon früher lediglich des Sinnes wegen γεγως σοι statt ἐγώ σοι vermuthet habe (wie bei Plutarch Mor. p. 120 A ἐγώ σ' aus γεγώς geworden ist, vgl. Th. I S. 3), weil die Hervorhebung des ἐγώ mir unpassend schien. II. Hel. 992: ἐλεινὸς ἦν ἂν μᾶλλον ἢ δραστήριος. Hier ist die Lesart unserer Handschrift *C* ungewiss; wie es scheint, fehlt ἂν in derselben. III. Herc F. 1416: ὡς εἰς τὸ λῆμα παντὸς ἦν ἥσσων ἀνήρ. Vielleicht ist zu lesen παντὸς ἦμεν ἥσσονες. IV. Hipp. 1012: μάταιος ἆρ' ἦν, οὐδαμοῦ μὲν οὖν φρονῶν. Nach den Spuren der besseren Handschriften hat Kirchhoff κοὐδαμοῦ μετῆν φρενῶν vorgeschlagen, wodurch ἦν vor einen Consonanten zu stehen kommt, also ἦ möglich wird. V. Iph. A. 944: ἐγὼ κάκιστος ἦν ἄρ' Ἀργείων ἀνήρ. Reiske änderte ἄρ' in ἄν: ich möchte lieber ἔγωγ' ἂν ἦ κάκιστος Ἀργείων ἀνήρ. VI. Ion 280: σὺ δ' ἐξεσώθης πῶς κασιγνήτων μόνη; ΚΡ βρέφος νεογνὸν μητρὸς ἦν ἐν ἀγκάλαις. Angemessener scheint μητρὸς οὖσ' ἐν ἀγκάλαις, und der Grund weshalb man das Participium verliess, ist leicht ersichtlich. Jedenfalls wäre es seltsam, wenn Euripides lediglich zu Gunsten des metrischen Bedürfnisses sich gestattet hätte ἦν statt ἦ zu gebrauchen.

*

len, von welcher Kirchhoff bei seiner Vermuthung ausgeht. Nach den Varianten ἡγοίμην ἐμόν und ἡγοίμην μόνην auf ein ursprüngliches ἡγοίμην.... schliessen heisst glauben dass zwei von einander unabhängige Ergänzer bei ihren Ausfüllungen in den Elementen μόν zufällig übereinstimmten. Eben diese Uebereinstimmung lehrt auf das deutlichste dass hier nicht eine willkürliche Erfindung vorliegt, durch welche ein fehlendes Wort wie θανεῖν ersetzt werden sollte. Vielmehr sehe ich nur zwei Möglichkeiten: entweder ist ἐμόν die ursprüngliche Lesart, die in μόνην verderbt wurde, nachdem das ἐ undeutlich geworden war; oder wir haben aus den Varianten ἐμόν und μόνην die Elemente μόν als sicher gestellt zu entnehmen und werden dann geneigt sein das weniger angemessene ἐμόν für eine falsche, μόνην für die richtige Ergänzung zu halten. — Ganz ähnlich ist eine frühere Stelle unseres Stückes, wo wir ein weit auffallenderes Schwanken der Lesart im Ausgange des Trimeters finden, ein Schwanken dessen Ursprung bisher noch von niemand erkannt worden ist. V. 434 heisst es: ἀξία δέ μοι

τιμᾶν, ἐπεὶ τέθνηκεν ἀντ' ἐμοῦ μόνη.

Hier beruht μόνη auf *BC* (obwohl über *B* keine positive Angabe vorliegt), während Bd μόνην, Ca λίαν bieten. Wenn Kirchhoff bemerkt: «*antiqua haec est varietas, quam peperit aliquando omissa describentis errore vox finalis bisyllaba*», so ist mit dieser nahe liegenden und scheinbar so natürlichen Erklärung eigentlich doch nichts erklärt; wenigstens scheint es mir nicht glaublich dass das sinnlose μόνην von einem Ergänzer herrühre. Wenn ich nicht irre, schrieb der Dichter:

ἀξία δέ μοι

τιμᾶν, ἐπεὶ τέτληκεν ἀντ' ἐμοῦ θανεῖν.

Nachdem statt dessen in Folge eines leicht erklärlichen Versehens ἐπεὶ τέθνηκεν ἀντ' ἐμοῦ θανεῖν geschrieben war, suchten ungeschickte Verbesserer den Fehler an falscher Stelle, indem sie die erste Silbe von θανεῖν zu einem abgeschmackten λίαν verwendeten, oder dem Sinne nachgehend auf μόνη verfielen, was über θανεῖν geschrieben auch μόνην gedeutet wurde. Denselben Hergang fanden wir Med. 741: aus ἔθηκας ἐν λόγοις wurde ἔλεξας ἐν λόγοις, und daraus machten vorwitzige Correctoren ἔλεξας, ὦ γύναι, vgl. Th. I S. 124. Ausführlicher hierüber zu Tro. 940—942.

Admet räth seinem Vater sich nach anderen Pflegern seines Alters umzusehen, da er nicht gesonnen sei Kindespflichten ferner noch an ihm zu üben:

τέθνηκα γὰρ δὴ τοὐπὶ σ'· εἰ δ' ἄλλου τυχὼν
σωτῆρος αὐγὰς εἰσορῶ, κείνου λέγω
668 καὶ παῖδά μ' εἶναι καὶ φίλον γηροτρόφον.

Unter dem ἄλλος σωτήρ, von welchem Admet hier redet, kann nur Alcestis verstanden werden; dass Admet sich als deren Sohn betrachtet, ist nicht auffallender als wenn es oben hiess: γυναῖκ' ὀθνείαν, ἣν ἐγὼ καὶ μητέρα πατέρα τ' ἂν ἐνδίκως ἂν ἡγοίμην μόνην. Vgl. Eur. fr. 858: ἀλλ' ἥδε μ' ἐξέσωσεν, ἥδε μοι τροφός, μήτηρ, ἀδελφή, δμωίς, ἄγκυρα, στέγη. Alexis Com. 3 p. 395: αὕτη πατήρ σοι καὶ πάλιν μήτηρ μόνη. Orakel bei Porphyrius περὶ

τῆς ἐκ λογ. φιλ. p. 146 f.: τύνη δ' ἐσσὶ πατὴρ καὶ μητέρος ἀγλαὸν εἶδος καὶ τεκέων τέρεν ἄνθος. Libanius Decl. vol. 4 p. 752, 17: ὅς ἦν σοι τὰ πάντα, πατήρ, φίλος, μήτηρ, συγγενής, θεράπων, χειραγωγός, δοῦλος, ἀναγκαιότατος. Clemens Alex. Paed. p. 123: ὁ λόγος τὰ πάντα τῷ νηπίῳ, καὶ πατὴρ καὶ μήτηρ καὶ παιδαγωγὸς καὶ τροφεύς. Und ähnlich an unzähligen Stellen, wie schon Il. Z, 429: Ἕκτορ, ἀτὰρ σύ μοί ἐσσι πατὴρ καὶ πότνια μήτηρ ἠδὲ κασίγνητος, σὺ δέ μοι θαλερὸς παρακοίτης. Mit derartigen Redeweisen wird man es aber nicht entschuldigen können dass Admet sich als γηροτρόφος seiner verstorbenen Gattin bezeichnet. Soll γηροτρόφος einen Sinn haben, so muss Admet die Alcestis in ihrem Alter pflegen, ihr die letzten Lebenstage erleichtern, kurz ihr dasjenige erweisen was die greisen Eltern von ihren Kindern als einen Tribut der Pietät in Anspruch nehmen. Davon kann in der vorliegenden Situation, wo Alcestis todt ist, nicht die Rede sein, und es scheint mir unmöglich die Worte φίλον γηροτρόφον durch irgend welche analoge Redeweise zu vertheidigen. Daher vermuthe ich dass V. 668 auf späterer Ergänzung beruht. Statt κείνου λέγω möchte ich κείνου τόδε vorziehen, wonach der Sinn der Stelle sein würde: «wenn ich aber einen andern Retter fand, der mir das Leben erhielt, so ist das nicht dein Verdienst, sondern eine Wohlthat die mir jener erwies». Den Vorschlag κείνου τόδε halte ich selbst für höchst unsicher; man könnte mit gleicher Wahrscheinlichkeit an κεῖνον σέβω denken: die Tilgung von 668 scheint mir unerlässlich. — In der sich anschliessenden allgemeinen Sentenz kann ich die Worte

671 ἢν δ' ἐγγὺς ἔλθῃ θάνατος, οὐδεὶς βούλεται
θνήσκειν

nicht für richtig halten. Der Versausgang οὐδεὶς βούλεται ist in der Tragoedie nicht minder unzulässig als οὐδὲν θάτερον Phoen. 747 oder οὐδὲν γίγνεται fr. 497, wogegen οὐδὲν δεῖ πονεῖν Soph. Oed. Col. 1022 und οὐδὲν δεῖ φίλων Eur. Herc. F. 1338 weniger bedenklich erscheint, weil auf οὐδέν ein einsilbiges Wort folgt. Wenn Porson an den bezeichneten Stellen οὐδ' εἷς und οὐδ' ἕν schreiben will, so ist damit nichts gewonnen; immer wird man οὐδ' εἷς | βούλεται, nicht οὐδ' | εἷς βούλεται trennen müssen, und ausserdem sagt man entweder οὐδείς oder οὐδὲ εἷς[1]), nicht aber οὐδ' εἷς. Alc. 671 könnte man vielleicht οὐδ' ἂν εἷς θέλοι und fr. 497 οὔτι γίγνεται vermuthen; für Phoen. 747 vermisse ich ein hinlänglich einfaches Mittel der Heilung.

Pheres weist die ungebührliche Forderung seines Sohnes zurück, der zufrieden sein könne mit dem was er von ihm dem Vater empfangen habe:

687 πολλῶν μὲν ἄρχεις, πολυπλέθρους δέ σοι γύας
λείψω· πατρὸς γὰρ ταῦτ' ἐδεξάμην πάρα.

Der begründende Satz πατρὸς — πάρα ist höchst nüchtern und nicht einmal passend für den Zweck des Pheres, der zeigen will dass er für seinen Sohn genug gethan habe. Das

1) Das in der Attischen Comoedie überaus häufige οὐδὲ εἷς, οὐδὲ ἕν scheint den Tragikern gänzlich fremd zu sein (vgl. meine Bemerkung zu Dionys. Trag. fr. 7 p. 618), wie es bei nicht Attischen Dichtern nur selten vorkommt nach der Beobachtung von Meineke zu Theocr. p. 359. 492.

Futurum λείψω scheint sich mit πολλῶν ἄρχεις nicht zu vertragen; wenn Admet bereits König ist, so hat er nicht auf den Tod des Vaters zu warten, um in den Besitz der πολύπλεϑροι γύαι zu gelangen. Die Stelle würde somit gewinnen, wenn V. 688 fehlte, d. h. wenn man vorher schriebe πολλῶν μὲν ἄρχεις, πολυπλέϑρους δ' ἔχεις γύας.

713 καὶ μὴν Διός γε μείζον' ἂν ζῴοις χρόνον.

So Kirchhoff mit der Bemerkung: «ζῴοις B*B* et ut videtur ceteri, excepto *C*, qui ζῴης». Eine Form ζῴοις lässt sich auf keine Weise rechtfertigen; es müsste wenigstens ζώοις heissen. Das Ionische ζώω findet sich allerdings zuweilen in der Tragoedie (ζώει Soph. El. 157. ζώειν Oed. Col. 1213), aber nur in lyrischen Partieen; im obigen Trimeter muss nothwendig ζῴης hergestellt werden, wie bereits Schaefer Melet. crit. p. 120 erinnert hat (vgl. ζῴην Orest. 1147. Suppl. 454. Herc. F. 676. ζῴης Soph. El. 1090. ζῷμεν Oed. Col. 799), und eben so dürfte bei Soph. fr. 533 ζῴη statt ζώοι su schreiben sein. Die von Schaefer vorgeschlagene und neuerdings von Cobet N. L. p. 238 gebilligte Tilgung der Partikel ἂν (μείζονα ζῴης χρόνον) ist durchaus unzulässig: ζῴης ἂν bedeutet «du möchtest leben», wobei man εἰ δύναιο, εἴ σοι ἐξείη oder etwas ähnliches zu denken hat; der blosse Optativ würde den einfachen Wunsch ausdrücken «mögest du länger als Zeus leben». Von einem Wunsche dieses Inhalts kann hier nicht die Rede sein. Allerdings aber ist es befremdlich — und eben hierin liegt der Anlass zu Schaefers Irrthum —, wenn an den obigen Vers sich die Frage des Pheres anschliesst: ἀρᾷ γονεῦσιν οὐδὲν ἔκδικον παϑών; worauf Admet entgegnet: μακροῦ βίου γὰρ ᾐσϑόμην ἐρῶντά σε. Unmöglich kann, wie G. Hermann wollte, aus der Antwort des Pheres hervorgehn dass in Admets Worten ein Wunsch enthalten sei; was die Worte des Admet besagen, muss aus diesen selbst, nicht aus der darauf erfolgenden Antwort sich ergeben. In V. 713 liegt der Gedanke «du möchtest nie sterben, während du doch lange genug gelebt hast». In dieser Aeusserung des Sohnes wird man eine lieblose Kälte erblicken müssen, nimmermehr aber eine Verwünschung; folglich ist das ἀρᾷ γονεῦσιν in dem jetzigen Zusammenhange unpassend. Dagegen ist in dem was Admet später (V. 719) sagt, εἶϑ' ἀνδρὸς ἔλϑοις τοῦδέ γ' εἰς χρείαν ποτέ, «möchtest du dich einst genöthigt sehen meine Hilfe in Anspruch zu nehmen», eine Verwünschung enthalten, und ich vermuthe daher dass V. 714 und 715 nach V. 719 zu stellen sind. Dann bekämen wir diese Wechselrede:

713 ΑΔΜ. καὶ μὴν Διός γε μείζον' ἂν ζῴης χρόνον.
716 ΦΕΡ. ἀλλ' οὐ σὺ νεκρόν γ' ἀντὶ σοῦ τόνδ' ἐκφέρεις.
ΑΔΜ. σημεῖα τῆς σῆς, ὦ κάκιστ', ἀψυχίας.
ΦΕΡ. οὔτοι πρὸς ἡμῶν γ' ὤλετ'· οὐκ ἐρεῖς τόδε.
719 ΑΔΜ. φεῦ· εἶϑ' ἀνδρὸς ἔλϑοις τοῦδέ γ' εἰς χρείαν ποτέ
714 ΦΕΡ. ἀρᾷ γονεῦσιν, οὐδὲν ἔκδικον παϑών;
715 ΑΔΜ. μακροῦ βίου γὰρ ᾐσϑόμην ἐρῶντά σε.
720 ΦΕΡ. μνήστευε πολλάς, ὡς ϑάνωσι πλείονες.

V. 716 erscheint das aus B aufgenommene γ' in der jetzigen Stellung als unangemessen, weil es an den hier unstatthaften Gegensatz ζῶντας ἐκφέρειν zu denken gebietet: die Lesart der Handschrift B dürfte gleichwohl eine Spur des richtigen enthalten. Ich vermuthe ἀλλ' οὐ νεκρὸν σύ γ' ἀντὶ σοῦ τόνδ' ἐκφέρεις.

Als Pheres sich entfernt, ruft ihm Admet die herben Worte nach:

ἔρροις νυν αὐτὸς χἠ ξυνοικήσασά σοι,
ἄπαιδε παιδὸς ὄντος ὥσπερ ἄξιοι
γηράσκετ'· οὐ γὰρ τῷδέ γ' εἰς ταὐτὸν στέγος νεῖσθε κτέ.

Kein Kritiker hat an dieser Stelle Anstoss genommen, und doch ist es klar dass der Optativ ἔρροις, wofür man ehemals nach *BC* das unerhörte ἔρρου las, hier nicht wohl stehen kann, da der Sinn vielmehr den Imperativ fordert; ferner hat die Verbindung ἔρροις αὐτὸς χἠ ξυνοικήσασά σοι eine gewisse Härte; seiner Mutter kann Admet wenigstens nicht in dem Sinne wie seinem Vater ein ἔρρε zurufen, da sie nicht anwesend ist: endlich befremdet das Asyndeton ἔρροις — γηράσκετε. Diese Uebelstände werden gehoben durch das in den Schol. Vat. überlieferte ἔρρων, eine Lesart die gewiss nicht von einem Grammatiker erfunden ist, sondern die Hand des Dichters wiedergibt. Es ist klar dass man an der Verbindung ἔρρων νυν αὐτὸς χἠ ξυνοικήσασά σοι ἄπαιδε — γηράσκετε Anstoss nahm und darum ἔρρων in ἔρροις oder ἔρρου verwandelte. Dass ἔρρων grammatisch richtig ist lässt sich aus vielen ähnlichen Stellen entnehmen. Vgl. Soph. Ai. 1386: ὡς ὁ στρατηγὸς οὑπιβρόντητος μολὼν αὐτός τε χὠ ξύναιμος ἠθελησάτην. Xen. Anab. 7, 1, 40: προσελθὼν δὲ Τιμασίων ὁ Δαρδανεὺς καὶ Νέων ὁ Ἀσιναῖος καὶ Κλεάνωρ ὁ Ὀρχομένιος ἔλεγον Κοιρατάδῃ μὴ θύειν. 2, 4, 16: ἔπεμψέ με Ἀριαῖος καὶ Ἀρτάοζος πιστοὶ ὄντες Κύρῳ. Xen. Cyri inst. 7, 3, 11: παρῆν δὲ ὁ Γωβρύας καὶ ὁ Γαδάτας πολὺν καὶ καλὸν κόσμον φέροντες. Lysias 12, 12: ἐπιτυγχάνει Μηλόβιός τε καὶ Μνησιθείδης ἐκ τοῦ ἐργαστηρίου ἀπιόντες. Plat. Apol. p. 36 A: εἰ μὴ ἀνέβη Ἄνυτος καὶ Λύκων κατηγορήσοντες ἐμοῦ.

τὰ θνητὰ πράγματ' οἶδας ἣν ἔχει φύσιν;

Die in der Tragoedie sonst nirgends, bei späteren Schriftstellern dagegen sehr häufig vorkommende Form οἶδας ist, wie ich glaube, aus οἶσθας entstanden, einer an vielen Stellen verdrängten, aber doch durch eine Reihe von Zeugnissen insoweit sicher gestellten Form, dass ich das verwerfende Urtheil meines Freundes J. Richter (Ar. Vesp. p. 178: *formam οἶσθας barbaram atque etiam forma οἶδας multo sequiorem esse puto*) für unbegründet erachten muss. Obgleich ich mich begnügen könnte über οἶσθας auf Pierson Moer. p. 283. Meinek. Men. p. 122. Thes. Gr. L. vol. 3 p. 200 zu verweisen, so wird es doch nicht überflüssig sein die wichtigsten Belege hier anzuführen. Eust. Od. p. 1773, 27: τὸ δὲ «οἶσθα γὰρ οἷος θυμός» ἐλέγχει Ζηνόδοτον καὶ τοὺς κατ' αὐτὸν κακῶς γράφοντας τὸ οἶσθας παρὰ τῷ ποιητῇ. ἐν τέλει μὲν γὰρ στίχου ἢ καὶ ἐπιφορᾷ φωνήεντος εἴη ἂν γενέσθαι συγχωρηθεῖσαν τοιαύτην γραφήν, ἐνταῦθα δὲ οὐκ ἂν γένοιτο διὰ τὸ κακομέτρητον. Αἴλιος μέντοι Διονύσιος γράφει ὅτι καὶ τὸ οἶσθα καὶ τὸ οἶσθας ἄμφω Ἑλληνικά (vielmehr Ἀττικά, wie bereits Pierson erkannte), καθὰ καὶ ἦσθα καὶ ἦσθας. ἅπαξ δέ, φασί, παρ' Ὁμήρῳ τὸ οἶδας ἐν τῷ (Od. α, 337) «πολλὰ

γὰρ ἄλλα βροτῶν θελκτήρια οἶδας». Photius p. 323, 18 und Suidas: οἶσθα· ἀντὶ τοῦ οἶδας. λέγεται καὶ χωρὶς τοῦ Σ, μετὰ δὲ τοῦ Σ ποτὲ ἢ διὰ μέτρον ἢ διὰ τὸ μὴ συγκροῦσαι σύμφωνα (σύμφωνον Suid., φωνήεντα Küster). Hesychius: οἶσθας· οἶδας, ἑκατέρως Ἀττικῶς (doch wohl Ἀττικοί, d. h. die Attiker gebrauchen bald οἶσθας bald οἶσθα). Choerob. in Theodos. p. 592, 21: εὕρηται δὲ καὶ μετὰ τοῦ Σ οἶσθας (οἶδας substituirt der Barocc.), ὡς παρὰ Κρατίνῳ ἐν Μαλθακοῖς (Com. 2 p. 80). Hom. Il. A, 85: θαρσήσας μάλα εἰπὲ θεοπροπέων (denn so ist statt θεοπρόπιον zu verbessern) ὅ τι οἶσθα, wo andere οἶσθας lasen. Orakel bei Plut. Mor. p. 408 A: αἰ τὺ ἐμεῦ Λιβύαν μηλοτρόφον οἶσθας ἄρειον (dafür οἶδας ἄμεινον bei Herodot 4, 157). Alexis Com. 3 p. 389 bei Ath. III p. 118 A: οὐκ οἶσθας, ὦ μακάριε (so A, während οἶσθά γ' ὦ μ. in den Abschriften sich findet). Philem. Com. 4 p. 14: οἶσθας ἀγαθόν (so Meineke statt οἶσθ' ἀγαθόν). Menander Com. 4 p. 174: οὐδὲν οἶσθας ἄθλιε (so Meineke statt οὐδέ μ' οἶσθα σ' ἄθλιε). Nicolaus Damasc. fr. 66 bei Müller Fragm. Hist. vol. 3 p. 404: ὃς οὐκ οἶσθας (so die Handschrift) ὑπ' ἐκείνων τοὺς αἰπόλους ἐποτρυνθέντας ἐπὶ τάδε τὰ πράγματα. An allen bisher angeführten Stellen ist οἶσθας entweder ausdrücklich bezeugt oder durch die überlieferte Lesart unzweifelhaft indicirt. Eben dieses οἶσθας glaube ich Eur. Iph. Taur. 814 wiedererkannt zu haben. In der handschriftlichen Lesart

ταῦτ' οὖν ὑφήνασ' οἶσθ' ἐν εὐπήνοις ὑφαῖς

ist die Praeposition ἐν unpassend; man muss den blossen Dativ erwarten, wie bald nachher V. 817: ὕφηνα καὶ τόδ' εἶδος εὐμίτοις πλοκαῖς. Darum habe ich οἶσθας εὐπήνοις ὑφαῖς geschrieben. Theocr. 22, 116 hat Meinekes ehemalige Vermuthung, εἰπὲ θεά· σὺ γὰρ οἶσθας, ἐγὼ δ' ἑτέρων ὑποφήτης, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, obgleich in der dritten Ausgabe p. 358 das überlieferte οἶσθα von ihm in Schutz genommen wird. Unsicher ist die Entscheidung über Cornelius Longus Anth. Pal. 6, 191: ἐκ πενίης, ὡς οἶσθα, ἀκραιφνέος, und Nicarchus Anth. Pal. 11, 73: γραῖα καλή· τί γάρ; οἶσθα ὅτ' ἦν νέα· ἀλλὰ τότ' ᾔτει, wo Meineke ὡς οἶσθας ἀκραιφνέος und οἶσθας ὅτ' ἦν νέα vorschlug. Eben so kann man bei Posidippus Com. 4 p. 523: αὐτοῖς ὁ Σεύθης· οἶσθα, ὦ βέλτισθ' ὅτι, zweifeln ob mit Grotius οἶσθα δ' oder mit Pierson οἶσθας zu lesen sei. Auch bei Aristoph. Vesp. 4 schwankt die Lesart zwischen ἆρ' οἶσθά γ' οἷον, ἆρ' οἶσθ' οἷον und ἆρ' οἶσθας οἷον. Vorzugsweise aber wurde οἶσθας verdrängt durch das von späteren Autoren oft gebrauchte, bei Moeris ausdrücklich als Ἑλληνικόν bezeichnete οἶδας. Belege für diese Form aus Dio Chrys., Philo Iud., Plutarch, Philostratus, Lucian, Alciphron gibt Lobeck Phryn. p. 236 f., vgl. Babrius 63, 12. Xenoph. Ephes. 2, 11, 7. 5, 9, 6. Georgius Pachym. Rhet. vol. 1 p. 574, 15. Schol. Hes. Theog. 655 u. a. In den Texten der älteren Dichter wird jetzt öfters οἶδας geschrieben, wie Od. α, 337: πολλὰ γὰρ ἄλλα βροτῶν θελκτήρια οἶδας. Hymn. Merc. 456: νῦν δ' ἐπεὶ οὖν ὀλίγος περ ἐὼν κλυτὰ μήδεα οἶδας. 467: σὺ δὲ φρεσὶ πάντ' εὖ οἶδας [1]). Theognis 491: ἀρνεῖσθαι δ' οὐκ οἶδας· ἀνίκητος δέ τοι οὗτος κτέ. Philem. Com. 4

1) Auf diese drei Stellen gründet sich, wie es scheint, die Bemerkung von Lehrs Quaest. epic. p. 275: *« Sic memini in fine versus οἶδας solere epicos scribere non οἶσθα. Ei sensui iam apud Homerum οἶδας debebatur in exitu versus α, 337: et altero loco, ubi in exitu est haec secunda persona, A, 85, οἶσθα quidem ferebatur, sed in aliis exemplaribus οἶσθας».*

p. 14 οὐκ οἶδας, ἐμβρόντητε σύ; Phoenicides Com. 4 p. 510: οὗτος, ὥσπερ οἶδας, ἐσθίει μέχρι ἂν διδῷ τις. Strato Com. 4 p. 546: Ὅμηρον οὐκ οἶδας λέγοντα; Die Mehrzahl dieser Stellen dürfte unrichtig sein; mögen auch Phoenicides und Strato die Form οἶδας gebraucht haben; dass Philemon οἶδας und οἶσθας verbunden habe, halte ich für höchst unwahrscheinlich, zumal da bereits oben bei Choeroboscus und in dem von Plutarch und Herodot überlieferten Orakel ein Schwanken zwischen beiden Formen nachgewiesen wurde. Allerdings kann ich nicht umhin οἶσθας als eine höchst auffallende Bildung und, wenn man so will, als einen Sprachfehler anzuerkennen; aber jede Sprache macht gewisse Fehler, d. h. sie bringt einzelne gesetzwidrige, auf Missverständnissen beruhende oder nach falscher Analogie gebildete Formen hervor, die trotz ihrer Missbildung von Munde zu Munde gehen und in Folge der Allgewalt des Sprachgebrauchs über die Gesetze der Grammatik den Sieg davontragen, auch wohl dem falschen Princip, dem sie ihr Dasein verdanken, zu weiterer Anerkennung verhelfen. Hinterher pflegen wir Epigonen dasjenige als Barbarismus zu verdammen was erst in den Zeiten des Verfalls aufkommt, dagegen Sprachfehler welche bei Classikern der besten Zeit sich finden, als einfache Thatsachen hinzunehmen oder nach Möglichkeit zu entschuldigen. — Zu dem ungrammatischen, aber durch die besten Autoritäten sicher gestellten οἶσθας finden wir ein ganz entsprechendes Analogon in dem ihm vermuthlich nachgebildeten, bei weitem seltenern ᾖσθας, welches Aelius Dionysius in der oben angeführten Stelle des Eustathius bezeugt. Diese jetzt fast verschollene Form hat Euripides einigemal gebraucht. Hel. 587 richtet Menelaus an die Helena, die er in Aegypten wiederfindet, während in Troja nur ein Schattenbild seiner Gattin gewesen war, die verwunderte Frage:

πῶς οὖν ἂν ἐνθάδ' ᾖσθ' ἐν Τροίᾳ θ' ἅμα;

So die Handschrift. Man hat sich jetzt so ziemlich darüber geeinigt dass mit einem Englischen Gelehrten in Quarterly Review XIX p. 392 ἅμ' ἐνθάδ' herzustellen ist (über das doppelte ἅμα vgl. Dindorf zu Soph. Ant. 436), obgleich G. Hermann das sinnwidrige ἂν vertheidigen wollte. Den prosodischen Fehler ᾖσθ' ἐν hat man mit verschiedenen Vorschlägen zu heben gesucht: ᾖσθά τ' ἐν wollte Barnes, ᾖσθ' ἄρ' ἐν der vorher erwähnte Engländer in Quart. Rev., ᾖσθ' ἂν ἐν Porson Adv. p. 269, ᾖσθά γ' ἐν Badham. Ueberlieferung und Sinn fordern

πῶς οὖν ἅμ' ἐνθάδ' ᾖσθας ἐν Τροίᾳ θ' ἅμα;

Wie leicht ᾖσθας in ᾖσθ' übergehen konnte, bedarf keines Nachweises: so ist, wie ich an einer andern Stelle gezeigt habe, bei Phrynichus Bekk. p. 16, 30 κατὰ μόνας οὐ καθωμίληται statt κατὰ μόνου καθωμίληται herzustellen, so ist bei Menander Com. 4 p. 143 εὐδαιμονί' εἴωθεν aus εὐδαιμονίας εἴωθεν geworden, und in gleicher Weise, wie oben gesagt wurde, bei Philem. Com. 4 p. 14 οἶσθ' aus οἶσθας. Einen zweiten Beleg für die Form ᾖσθας finden wir Eur. Heracl. 65:

ΙΟ. οὔτοι βίᾳ γέ μ' οὐδὲ τούσδ' ἄξεις λαβών.
ΚΟ. γνώσει σύ· μάντις δ' ᾖσθ' ἄρ' οὐ καλὸς τάδε.

Das ἄρα ist hier sinnlos und verkehrt; μάντις ἦσϑ' ἄρ' οὐ καλός würde bedeuten «du warst also, wie sich jetzt zeigt, ein schlechter Prophet». Da erst künftig dem Iolaus klar werden wird dass er in seiner Erwartung sich täuschte, so ist ἄρα zu tilgen; es muss mit andern Worten heissen: μάντις δ' ἦσϑας οὐ καλὸς τάδε. Vielleicht ist auch Herc. F. 341 hierher zu ziehen:

ὦ Ζεῦ, μάτην ἄρ' ὁμόγαμόν σ' ἐκτησάμην,
μάτην δὲ παιδὸς τὸν νέων ἐκλῄζομεν·
σὺ δ' ἦσϑ' ἄρ' ἥσσον ἢ ἐδόκεις εἶναι φίλος.

Dass hier das zweite ἄρα unmöglich sei, mag ich nicht behaupten; aber angemessener wäre, wie mir scheint, σὺ δ' ἦσϑας ἥσσον ἢ ἐδόκεις εἶναι (oder ἡμῖν?) φίλος. Endlich findet sich Il. E, 898 eine Spur eben dieser Form: καί κεν δὴ πάλαι ἦσϑας ἐνέρτερος οὐρανιώνων. So nämlich steht im cod. Venetus, während jetzt ἦσϑα ἐνέρτερος geschrieben wird. Diese Nachweisungen werden genügen, um Buttmanns Aeusserung, ἦσϑας sei ein Fehler des gemeinen Lebens (Griech. Sprachl. I p. 529 Anm.), als völlig grundlos erscheinen zu lassen.

Hercules hält dem ihm aufwartenden Diener, dessen saures Gesicht ihn befremdet, eine etwas burleske Strafpredigt, durch die er ihn zum Lebensgenuss zu ermuntern sucht. Trink mit mir, sagt er unter andern,

καὶ σάφ' οἶδ' ὁϑούνεκα
797 τοῦ νῦν σκυϑρωποῦ καὶ ξυνεστῶτος κακοῦ
μεϑορμιεῖ σε πίτυλος ἐμπεσὼν σκύφου.

Hier ist ξυνεστῶτος κακοῦ die Lesart der Handschriften BC, wogegen die übrigen ξυνεστῶτος φρενῶν bieten. Da weder das eine noch das andere Wort passend ist, so kann ich nicht umhin aus der auffallenden Variante den Schluss zu ziehen dass in der ursprünglichen Handschrift das Ende des Verses undeutlich geworden war und man hiernach in verschiedener Weise die fehlenden Silben ergänzte. Daraus würde sich die Nothwendigkeit ergeben bei dem Suchen nach einem passenden Worte lediglich den Sinn entscheiden zu lassen, ohne die Forderung zu stellen dass das gesuchte Wort von palaeographischer Seite dem κακοῦ oder dem φρενῶν ähnlich sehe. Hiernach vermuthe ich, was mir das natürlichste zu sein scheint, ξυνεστῶτος τρόπου, womit zu vergleichen πικρὸς τρόπος, πονηρὸς τρόπος, τρόπος δίκαιος, φιλάνϑρωπος τρόπος und ähnliches.

Den Gedanken dass der Tod einer Fremden ihm seinen guten Humor nicht verderben dürfe, kleidet Hercules in die Form einer Frage:

810 οὐ χρῆν μ' ὀϑνείου γ' οὕνεκ' εὖ πάσχειν νεκροῦ;

Das εὖ πάσχειν wird von Monk durch *bene tractari* erklärt, wogegen Matthiae einwendet es bedeute vielmehr *bene sibi esse velle*. Die letztere Auffassung ist allein sinngemäss, wenn sie nur mit dem Sprachgebrauch sich vertrüge. Aber εὖ πάσχειν bezeichnet nicht «sich wohl fühlen, glücklich sein», sondern «gut behandelt werden, Gutes erleben». Vom Wohlbefinden kann es nur insofern gebraucht werden, als unser Wohl oder Wehe bedingt ist durch das was uns widerfährt, wie Soph. Phil. 503: κἀπικινδύνως βροτοῖς κεῖται παϑεῖν μὲν

εὖ, παθεῖν δὲ θάτερα [1]). Hier wo es auf das innere Behagen ankommt, werden wir nicht umhin können εὖ πράσσειν herzustellen. Die Verwechslung von πράσσειν und πάσχειν lag deshalb sehr nahe, weil π und πρ in den Handschriften sich öfters kaum unterscheiden lassen; vgl. Soph. Ant. 1037, wo τἀπὸ Σάρδεων in τα προσάρδεων übergegangen ist. Uebrigens haben V. 810 und 811 mit den beiden folgenden Versen die Stelle gewechselt; es muss offenbar folgende Ordnung hergestellt werden:

ΘΕ. _ _ ⌣ οὐ κάτοισθα τἀν δόμοις κακά;
ΗΡ. εἰ μή τι σός με δεσπότης ἐψεύσατο.
809 ΘΕ. ἄγαν ἐκεῖνός ἐστ' ἄγαν φιλόξενος.
812 ΗΡ. μῶν ξυμφοράν τιν' οὖσαν οὐκ ἔφραζέ μοι;
813 ΘΕ. χαίρων ἴθ'· ἡμῖν δεσποτῶν μέλει κακά.
810 ΗΡ. οὐ χρῆν μ' ὀθνείου γ' οὕνεκ' εὖ πράσσειν νεκροῦ;
811 ΘΕ. ἦ κάρτα μέντοι καὶ λίαν οἰκεῖος ἦν.
814 ΗΡ. ὅδ' οὐ θυραίων πημάτων ἄρχει λόγος.

Die bisherige Aufeinanderfolge der Verse gibt durchaus keinen vernünftigen Zusammenhang, wie jeder einsehen wird der mit Aufmerksamkeit die Stelle betrachtet, und Euripides hätte sich einer grossen Nachlässigkeit schuldig gemacht, wenn er es dem Zuhörer überlassen hätte in V. 811 und 812 den Wechsel des Subjectes zu errathen: denn λίαν οἰκεῖος ἦν geht auf den Todten, οὐκ ἔφραζέ μοι auf Admet. An V. 809 kann sich nur 812 anschliessen; die δεσποτῶν κακά in 813 müssen den Hercules an den ὀθνεῖος νεκρός 810 erinnern, von welchem Admet gesprochen hatte, und ganz unverkennbar ist die Beziehung in welcher 811 und 814 zu einander stehen.

Das weitere Gespräch des Hercules mit dem Diener führt uns zu nachstehenden Versen:

ΘΕ. οὐ γάρ τι κωμάζοντ' ἂν ἠχθόμην σ' ὁρῶν.
ΗΡ. ἀλλ' ἦ πέπονθα δείν' ὑπὸ ξένων ἐμῶν;
ΘΕ. οὐκ ἦλθες ἐν δέοντι δέξασθαι δόμοις·
πένθος γὰρ ἡμῖν ἐστι, καὶ κουρὰν βλέπεις
μελαμπέπλους στολμούς τε. ΗΡ. τίς δ' ὁ κατθανών;
μῶν ἤ τέκνων τι φροῦδον γένος ἢ πατὴρ γέρων;
ΘΕ. γυνὴ μὲν οὖν ὄλωλεν Ἀδμήτου, ξένε.

1) Unrichtig liest man εὖ παθεῖν Soph. Trach. 946: οὐ γὰρ ἔσθ' ἥ γ' αὔριον, πρὶν εὖ πάθῃ τις τὴν παροῦσαν ἡμέραν. Gegen meine frühere Vermuthung εὐπλοῇ würde M. Seyffert nicht neuerdings (Rhein. Mus. N. F. XV p. 615) polemisirt haben, wenn ihm bekannt gewesen wäre dass ich dieselbe in meiner Bearbeitung des Stückes (Berlin 1857) zurückgenommen habe. Allerdings aber halte ich εὖ πάθῃ an der bezeichneten Stelle für abgeschmackt; εὖ πράξῃ oder εὐτυχήσῃ würde nicht minder unstatthaft sein, weil der morgende Tag auch denen anbrechen kann die sich heute in Unglück und Noth befinden, weil — wie ich schon vor fünf Jahren gesagt habe — das Kommen des morgenden Tages von unserm Wohl oder Wehe nicht abhängig ist. Darum halte ich πρὶν ἐκπεράσῃς oder πρὶν ἂν περάσῃς wie früher so auch jetzt für nothwendig. Die von Seyffert eben da geäusserte Vermuthung über Soph. fr. 398, wo er lesen will:

τῷ γὰρ κακῶς πράσσοντι μυρία μία
νύξ ἐστιν, εὖ παθόντι δ' ἡμέρα φανεῖ,

wird den meisten oder allen Lesern unverständlich sein. Die letzten Worte sollen bedeuten: «dem Glücklichen wird die Nacht leuchten wie der Tag». Dass man ἥλιος

*

Für die Beurtheilung dieser Stelle ist von unschätzbarer Wichtigkeit ein von Cobet edirtes Scholion aus der Handschrift B zu V. 820: μῶν ἤ τέκνων τι φροῦδον: ἆρα, φησίν, ἀφανὴς ἐγένετό τις τῶν παίδων ἢ ὁ γέρων πατὴρ ἀπέϑανεν; ταῦτα δὲ τὰ τρία ἔν τισιν οὐκ ἔγκειται. Nach dem Vorgange von Kirchhoff habe ich hiernach 818—820 als verdächtig bezeichnet, zumal da V. 818 und 819 gegen die Gesetze der Stichomythie in einer auffallenden Weise verstossen. Die Art wie Klotz gegen diese Ansicht polemisirt, ist höchst befremdlich. Zunächst erlaubt er sich eine Entstellung des Thatbestandes, wenn er behauptet: *Quod stichomythiae ratio hoc loco turbatur, iam veteres critici itemque recentiores, de quibus dixi in adnot. critica, hos tres versus de interpolatione suspectos habuerunt.* Dass ein alter Kritiker an der Verletzung der Stichomythie Anstoss genommen habe, davon ist kein Sterbenswörtchen überliefert; die Scholien berichten einfach dass «diese drei Verse in einigen Handschriften sich nicht finden». Wäre die Verletzung der Stichomythie für die Schreiber jener Handschriften ein Grund zur Annahme einer Interpolation gewesen, so würden sie sich begnügt haben den Verdacht auf V. 818 und 819 zu beschränken; denn nur diese beiden Verse streiten gegen die Stichomythie. Sodann stellt Klotz den Satz auf: «*in hoc loco, in quo ipse nodus totius fabulae habetur, iustissima ac maxime idonea causa stichomythiae negligendae inesse videtur*». Inwiefern in der Mittheilung dass Alcestis todt sei der Knoten des ganzen Stückes enthalten ist, oder, wie es nachher heisst, gelöst wird, ist mir ein vollständiges Räthsel. Den Zuschauern wird wenigstens damit durchaus nichts neues oder überraschendes gesagt. Neu und überraschend ist es dagegen dass durch die Lösung des dramatischen Knotens die Verletzung der Stichomythie entschuldigt werden soll. *Nam ubi*, sagt Klotz, *ipse fabulae nodus solvitur et tota paene fabulae ratio immutatur, ibi etiam ipsa oratio atque tota actio immutanda erat.* Auf welche Beobachtungen diese Lehre sich gründet, vermag ich nicht anzugeben; einen Beweis anzutreten hat der Urheber derselben für überflüssig erachtet. Endlich ist die auf Alcestis bezügliche Mittheilung in V. 821 enthalten, der den Gesetzen der Stichomythie auf das beste entspricht. Nicht glücklicher ist die Art, wie Klotz im Einzelnen den gangbaren Text zu rechtfertigen sucht. Mit 816, meint er, war dem Diener Anlass gegeben zu einer längeren Erzählung *de funere Alcestidis.* Diesen Anlass benutzend hebt er an: οὐκ ἦλϑες — στολμούς τε. Bevor er zu Ende ist, wird er vom Hercules unterbrochen, weil dieser *omnis humanitatis expers esset, si id usque ad finem narrari sibi pateretur,* und weil der Diener nicht zu erzählen brauchte was aus dem Verlaufe des Stückes bekannt war, und so wird ihm die Nothwendigkeit auferlegt *ut statim quid factum sit pronuntiet.* So lautet die Apologie, die ich als eine völlig unhaltbare bezeichnen muss. Zu einer längeren Erzählung *de funere Alcestidis* fehlte jeder Anlass; es handelt sich nur darum, wer gestorben

φαίνει, σελήνη φαίνει sagt ist bekannt: unter νὺξ φαίνει vermag ich mir nichts zu denken. Die Auslassung des ὡς bedarf, wie Seyffert meint, für den Kundigen keiner Bemerkung; ich kann nicht glauben dass Sophocles sein Publicum mit Räthseln zum Besten haben wollte. Endlich ist es ein seltsamer Gegensatz, wenn für den Unglücklichen eine einzige Nacht eine tausendfache (d. h. unendlich lang, vgl. Apollod. Com. 4 p. 451. Lucian Anth. Pal. 10, 28) sein soll, für den Glücklichen dagegen so hell wie der Tag. Auch mit dem andern Vorschlage, εὖ παϑόντι δ' ἕσπερος φανεῖ, dem Glücklichen wird der Abendstern scheinen, vermag ich mich nicht zu befreunden.

sei, ob ein ὀθνεῖος oder ein οἰκεῖος. Mit den Worten des Dieners in V. 817—19 wird keineswegs eine längere Erzählung eingeleitet, sondern nur bekanntes und hier ungehöriges vorgebracht. Endlich kann man nicht sagen dass Hercules den Diener unterbricht; in den Worten des Dieners wird nichts vermisst, weder für den Gedanken noch für die grammatische Construction. Doch genug von dem was Klotz hier sagt; denn es ist meistentheils eine vergebliche Bemühung diejenigen welchen das bequeme *non temnere libros* als höchstes oder alleiniges Princip der Kritik gilt, mit Gründen zu überzeugen. Die Superstition wird lieber das sinnloseste vertheidigen und bewundern, als sich zu der Kühnheit erheben, Verse die in allen unseren Handschriften stehen als untergeschoben anzuerkennen; sie duldet alles was diplomatisch beglaubigt ist, nur nicht Zeugnisse des Alterthums gegen die Echtheit eines Verses. — Was ist nun von der vorliegenden Stelle zu halten? Dass die Verse 818 und 819, die gegen die Stichomythie verstossen, einem Fälscher gehören scheint mir unzweifelhaft: durch die Tilgung derselben erleidet der Zusammenhang nicht die geringste Einbusse. Tilgt man dagegen zugleich V. 820, so entsteht eine Lücke; dieser Vers ist nämlich einerseits für den Sinn nothwendig, andrerseits durch die Stichomythie insofern gefordert als der Diener nicht 817 und 821 hinter einander sprechen kann. Sind also 818—820 unecht, so muss man annehmen dass sie, wie Kirchhoff sagt, *lacunae explendae caussa* eingeschaltet sind. Wenn 820 das Wort γένος ausgeschieden wird, wie es schon alte Verbesserer der Handschriften BC gethan haben, so ist der Vers in jeder Hinsicht tadellos. Dagegen erscheinen 816 und 817 als überflüssig und störend; namentlich ist der Ausdruck πέπονθα δεινά ungeschickt, da von einer Misshandlung des Hercules hier nicht die Rede sein kann. Darum glaube ich dass die Bemerkung der Scholien ungenau ist, dass in den Handschriften von welchen sie reden nicht V. 818—820, sondern V. 816—819 fehlten. Jedenfalls leidet der Zusammenhang nicht im mindesten, wenn an 815 sich sofort 820 anschliesst. Auch ist es bekannt dass die Scholien oft an eine falsche Stelle gerathen sind (vgl. Philol. 4 p. 546), und eine Verwechslung von τρία und τέτταρα ist nicht befremdlicher als das häufige Schwanken zwischen τρίτος und τέταρτος.

Auf die Frage des Hercules, wo Alcestis bestattet sei, erwidert der Diener:

ὀρθὴν παρ' οἶμον, ἣ 'πὶ Λάρισσαν φέρει,
τύμβον κατόψει ξεστὸν ἐκ προαστείου.

Statt Λάρισσαν werden wir Λάρισαν schreiben müssen; so fordern die Grammatiker (vgl. Arcad. p. 77, 17. Choerob. Anecd. Oxon. vol. 2 p. 236, 8) in Uebereinstimmung mit den Münzen und Inschriften (Corp. Inscr. 1775. 1792), und mit Recht ist hiernach in den neueren Texten der Schriftsteller das einfache Sigma mehr und mehr zur Geltung gekommen; unsere Codices können in derartigen Fragen keine Entscheidung abgeben. Nachher bieten die Handschriften, wie es scheint, ohne Ausnahme προαστείου statt des schon von Musurus hergestellten προαστίου. Die Form προάστιον ist auch bei Pind. fr. 106, Soph. El. 1431 und Polemo Anth. Pal. 11, 38 durch das Metrum gesichert, eben so das adjectivische γῆς προαστίας Soph fr. 649. Dagegen ist nicht eine einzige Dichterstelle bekannt,

welche den Diphthongen forderte. Daher möchte ich nicht mit Lobeck Paral. p. 253 glauben, dass προάστειον die prosaische, προάστιον die dichterische Form sei, wofür allerdings Choeroboscus Anecd. Oxon. vol. 2 p. 250 und Suidas v. προάστειον zu sprechen scheinen; vielmehr werden wir προάστιον für die richtige Form halten müssen, προάστειον für eine falsche Schreibung, welche durch das Adjectivum ἀστεῖος veranlasst sein mag. Andere Composita von ἄστυ, die sich mit προάστιος oder προάστιον vergleichen liessen, vermag ich nicht beizubringen; denn ἀνάστειος und ὑπεράστειος sind von ἀστεῖος abgeleitet, συνάστεος, was Lobeck aus Simonides fr. XXVI. 191 anführt, ist mir unbekannt.

838 νῦν δεῖξον οἷον παῖδά σ' ἡ Τιρυνθία
Ἠλεκτρυῶνος γείνατ' Ἀλκμήνη Διί.

Worte des Hercules, der im Folgenden seinen Entschluss mittheilt die Alcestis aus den Händen des Todes zu retten. Das fehlende Augment in der Form γείνατο lässt sich auf keine Weise rechtfertigen; es wird daher mit Blomfield Ἠλεκτρυόνος ἐγείνατ' Ἀλκμήνη Διί herzustellen sein, zumal da Ἠλεκτρυόνος sich in der Handschrift C findet. Dass Ἠλεκτρυόνος, nicht Ἠλεκτρύονος, zu schreiben sei hat W. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. 4 p. 128 B richtig bemerkt, wo die kurze Penultima auch aus einigen Prosaikern nachgewiesen wird. Eine ähnliche Doppelflexion (ωνος und ονος) finden wir bei Ἀκταίων, Αἴσων, Κίκων, Νάρων u. sonst. Zu der gewaltsameren Aenderung ἐγείνατ' Ἠλεκτρύωνος Ἀλκμήνη Διί, welche Monk und Roeper Philol. IX p. 20 vornahmen, sehe ich keinen Grund.

Admet klagt über den Verlust seiner Gattin und gedenkt in Wehmuth der besseren Zeiten, wo er mit Alcestis sich vermählte:

πολυάχητος δ' εἵπετο κῶμος,
τήν τε θανοῦσαν κἄμ' ὀλβίζων
920 ὡς εὐπατρίδαι καὶ ἀπ' ἀμφοτέρων
ὄντες ἀρίστων σύζυγες ἦμεν.

Aus dem Zusammenhange geht hervor dass ἀρίστων, wie zuerst Dobree Adv. 2 p. 74 erinnert hat, in ἀριστέων verwandelt werden muss. Die Verwechslung beider Wörter und speciell dieser Formen findet sich häufig genug, vgl. Porson und Schaefer zu Eur. Med. 5. Wenn aber Kirchhoff nach dem Vorgange von G. Hermann ἀριστῶν schreibt, so weiss ich nicht wie diese Form entschuldigt werden soll. Bekanntlich wird bei den Attikern der Genetiv der Wörter auf εύς contrahirt, wenn vor der Endung εύς ein Vocal steht, also in Formen wie Πειραιῶς, χοῶς und ähnlichen[1]): eine Form wie βασιλῶς oder βασιλῶν ist mir gänzlich unbekannt. Für die Synizesis der Endvocale in ἀριστέων genügt es an Ἀχιλλέως

1) So findet sich Πολιῶς Corp. Inscr. 141, 9. 150, 47. Παιανιῶς 155, 27. Ἀζηνιῶς 285, 3. Πειραιῶν 101, 10. Ἀναχαιῶς Ross Demen p. 61. Κηφεισιῶν p. 77. Vgl. Pierson zu Moer. p. 315. Allerdings fehlt es auch nicht an Ausnahmen, wie Πειραιέων Corp. Inscr. 101, 4. 15. 25. 33. Πειραέων 102, 6. Κηφισιέως Ross Demen p. 94. 104. Φλυέως p. 102. Ἁλαιέως C. I. 124, 21. Παιανιέως 470 b (vol. I p. 913). Ross Demen p. 89. 96. Αἰγιλιέως C. I. 559. Denselben Wechsel der Formen begegnen wir im Accusativ: vgl. Τρινεμειᾶ Corp. Inscr. 115, 9. Κυδαθηναιᾶ 213, 2. Βησαιᾶ 419; dagegen Πειραέα 102, 21. Πειραιέα 102, 22. 108, 38. 258, 4. Πειραέας 102, 3. 5 u. ä. Hiernach fragt

παιδί Andr. 25 zu erinnern[1]). Statt σύζυγες ἦμεν (εἰμέν *B*) pflegt man jetzt σύζυγες εἶμεν zu schreiben nach Heaths Vermuthung. Die Optativformen εἶμεν und εἶτε sind jedoch in der Tragoedie nicht mit Sicherheit nachzuweisen (denn Aesch. Eum. 766 ed. Herm. Soph. Ant. 215. Eur. Hipp. 349 können dafür nicht mit grösserem Rechte geltend gemacht werden als die vorliegende Stelle); hier ist das Imperfectum vollständig gerechtfertigt durch das voraufgehende εἵπετο. Ganz ähnlich, obwohl auffallender und doch von niemand bezweifelt ist das bekannte *non tu corpus eras sine pectore* bei Hor. Epist. 1, 4, 6. Ueber die Worte ἀπ' ἀμφοτέρων bemerke ich noch, was bemerkt zu werden kaum verdient, dass die Scholien Recht haben, wenn sie ἀπ' ἀμφοτέρων γονέων verstehen. Dies hervorzuheben sehe ich mich bewogen durch das was M. Seyffert im Rhein. Mus. N. F. XV p. 620 über ein Euripideisches Bruchstück vorgetragen hat. Eur. fr. 214 lautet in der Ueberlieferung bei Stob. Flor. 70, 10: πᾶσι δ' ἀγγέλλω βροτοῖς

ἐσθλῶν ἀπ' ἀνδρῶν εὐγενῆ σπείρειν τέκνα.

Statt ἀπ' ἀνδρῶν habe ich ἀπ' ἀμφοῖν vermuthet unter Hinweisung auf Eur. fr. 524: ἡγησάμην οὖν, εἰ παραζεύξειέ τις χρηστῷ πονηρὸν λέκτρον, οὐκ ἂν εὐτεκνεῖν· ἐσθλοῖν δ' ἀπ' ἀμφοῖν ἐσθλὸν ἂν φῦναι γόνον, und Theodect. fr. 3: θείων δ' ἀπ' ἀμφοῖν ἔκγονον ῥιζωμάτων τίς ἂν προσειπεῖν ἀξιώσειεν λάτριν; Seyffert findet in dieser Vermuthung ein sprachliches Bedenken und meint, die beiden von mir angezogenen Stellen beweisen nicht, was ich behauptet, ἀπ' ἀμφοῖν bedeute *a patre et a matre*. Denn Eur. fr. 524 müsse man bei ἀμφοῖν aus dem Vorhergehenden λέκτροιν denken, bei Theodectes stehe geradezu ἀπ' ἀμφοῖν ῥιζωμάτων. Mich hat diese Belehrung nicht wenig überrascht. In den Worten des Theodectes ἀπ' ἀμφοῖν ῥιζωμάτων zu verbinden ist unmöglich; die Worte bezeichnen einen der ἀπ' ἀμφοῖν, von Seiten des Vaters und der Mutter, ein ἔκγονος θείων ῥιζωμάτων ist; man hat zu verstehen: *divina stirpe utrimque oriundum quis ausit appellare servum?* Mithin ist ἀπ' ἀμφοῖν nichts anderes als *a patre et a matre*. Wie soll man vollends bei Eur. fr. 524 ἀπ' ἀμφοῖν

---

es sich ob wir berechtigt sind durchgängig bei den Attikern Πειραιῶς, Πειραιᾶ, Εὐβοᾶς und entsprechende Contractionen zu fordern, wie Cobet zu Hyperid. orat fun. p. 43 ff. es thut.

1) Nicht möglich ist eine derartige Synizesis bei Homer; statt διογενὴς Πηλέως (oder Πηλέος) υἱός Il. A, 489 muss es heissen διογενὴς Πηλῆος ὑός, statt Μηκιστέως (oder Μηκιστέος) υἱός B, 566 vielmehr Μηκιστῆος ὑός, und so anderwärts, wie ich bereits im Aristoph. Byz. p. 53 erinnert habe. Der Grund ist einfach: Πηλέος und Πηλῆος lauteten ehemals ΠηλέϜος und ΠηλῆϜος, die zweisilbige Sprechung konnte erst dann aufkommen, als man das ursprüngliche Digamma vergessen hatte. Höchst auffallend sind daher drei Homerische Stellen, wo die Accusative Τυδῆ, Μηκιστῆ, 'Οδυσῆ sich in den Text gedrängt haben. Il. Δ, 384: ἔνθ' αὖτ' ἀγγελίην ἔπι Τυδῆ στεῖλαν 'Αχαιοί. O, 339: Μηκιστῆ δ' ἕλε Πουλυδάμας, 'Εχίον δὲ Πολίτης. Od. τ, 136: ἀλλ' 'Οδυσῆ ποθέουσα φίλον κατατήκομαι ἦτορ. An der ersten Stelle vermuthe ich ἀγγελίην Τυδῆα στεῖλαν 'Αχαιοί, nach der Analogie von Il. Λ, 140: Μενέλαον ἀγγελίην ἐλθόντα. Nachher ist vielleicht Μηκιστῆα δὲ Πουλυδάμας zu lesen. Die dritte Stelle kommt gar nicht in Betracht; denn der Fehler 'Οδυσῆ ποθέουσα rührt erst von Aristarch her, vor ihm las man das vollkommen richtige 'Οδυσῆα ποθεῦσα. Nicht minder falsch ist der contrahirte Dativ 'Αχιλλεῖ Il. Ψ, 792: ἀργαλέον δὲ ποσσὶν ἐριζήσασθαι 'Αχαιοῖς, εἰ μὴ 'Αχιλλεῖ. Die einfachste Aenderung dürfte sein πλὴν 'Αχιλῆι, doch wage ich nichts zu entscheiden. Endlich ist der Genetiv 'Οδυσεῦς Od. ω, 398 schlechterdings unmöglich; ich glaube nicht zu irren, wenn ich vorschlage: Δολίος δ' ἰθὺς κίε χεῖρε πετάσσας ἄμφω, 'Οδυσσῆος δὲ (statt ἀμφοτέρας, 'Οδυσεῦς δὲ) λαβὼν κύσε χεῖρ' ἐπὶ καρπῷ. Von ἱππεῖς kann Il. Λ, 151 seit Lehrs Q. ep. p. 242 nicht mehr die Rede sein.

λέκτροιν verstehen? Seyffert glaubt in allem Ernste, Euripides meine εἴ τις χρηστῷ λέκτρῳ πονηρὸν λέκτρον παραζεύξειεν, als ob irgend ein Autor so hätte reden können oder bei den Griechen unter Umständen nicht zwei Menschen, sondern zwei Betten sich geheirathet hätten. Natürlich ist χρηστῷ so viel als χρηστῷ ἀνδρί, dagegen πονηρὸν λέκτρον oder πονηρὸν λέχος nichts anderes als πονηρὰν γυναῖκα[1]). Das ἀπ' ἀμφοῖν aber bedeutet wiederum *a patre et a matre.* Eben so sagt Herodot 3, 31: ἦν οἱ ἀπ' ἀμφοτέρων ἀδελφεή, und 7, 97: Ἀχαιμένης Ξέρξεω ἐὼν ἀπ' ἀμφοτέρων ἀδελφεός, desgleichen Pausanias 3, 4, 7: Δωριέως δὲ ἀπ' ἀμφοτέρων ἀδελφόν. Auch an diesen drei Stellen ist ἀπ' ἀμφοτέρων nichts weiter als eben *a patre et a matre.* Vielleicht darf ich hoffen hiermit Seyfferts sprachliches Bedenken gegen ἀπ' ἀμφοῖν erledigt zu haben. Zur Sicherheit erwähne ich noch den gleichen Gebrauch von ἀμφοτέρωθεν und *utrimque* bei Paus. 1, 7, 1: οὗτος ὁ Πτολεμαῖος Ἀρσινόης ἀδελφῆς ἀμφοτέρωθεν ἐρασθεὶς ἔγημεν αὐτήν (wo vielleicht ἀμφοτέρωθεν ἀδελφῆς zu schreiben ist, sicherlich nicht ἀμφοτέρωθεν ἐρασθείς verbunden werden darf), und Tacitus Hist. 1, 14: *Piso M. Crasso et Scribonia genitus, nobilis utrimque.* Ueber Seyfferts Vorschlag ἐσθλῶν ἀπ' εὐνῶν kann ich nur dies sagen dass ich ihn nicht verstehe.

Admet findet den Tod der ihm entrissenen Gattin beneidenswerther als sein trauriges Leben ohne sie:

941 πῶς γὰρ δόμων τῶνδ' εἰσόδους ἀνέξομαι;
τίν' ἂν προσειπών, τοῦ δὲ προσρηθεὶς ὕπο,
τερπνῆς τύχοιμ' ἂν εἰσόδου; ποῖ τρέψομαι;
ἡ μὲν γὰρ ἔνδον ἐξελᾷ μ' ἐρημία κτέ.

Im dritten Verse erscheint τερπνῆς als unpassend; wenn Admet vorher gesagt hat, sein verödetes Haus sei ihm unerträglich, so kann er nicht füglich fortfahren dass keine Anrede die er an jemand richte oder die an ihn gerichtet werde, sein Eingehen in das Haus zu einem ergötzlichen machen werde. Wenn ich recht vermuthe, ist V. 943 später hinzugefügt, um zu den Participien προσειπών und προσρηθείς ein Verbum finitum zu bekommen; man übersah dass die beiden Participien zu ἀνέξομαι gehörten. Denselben Anlass zur Interpolation berührten wir oben S. 41. Weiter unten erscheint V. 1014 verdächtig,

ὡς δὴ θυραίου πήματος σπουδὴν ἔχων,

als eine Wiederholung von 778: σὺ δ' ἄνδρ' ἑταῖρον δεσπότου παρόνθ' ὁρῶν, στυγνῷ προσώπῳ καὶ συνωφρυωμένῳ δέχει, θυραίου πήματος σπουδὴν ἔχων.

Im zweiten Strophenpaare des nachfolgenden Chorgesangs heisst es von der Alcestis:

Str.	φίλα μὲν ὅτ' ἦν μεθ' ἡμῶν,	Ant.	αὕτη ποτὲ προύθανεν ἀνδρός,
992	φίλα δὲ [καὶ] θανοῦσ' ἔσται.	1003	νῦν δ' ἐστὶ μάκαιρα δαίμων.

Um V. 991 mit 1002 in Uebereinstimmung zu bringen, hat man in der Antistrophe mit Recht προύθαν' ἀνδρός geschrieben, was kaum als eine Aenderung zu betrachten ist. Schwieriger ist es 992 zu emendiren; denn dass dieser Vers nach dem antistrophischen

1) Dass λέχος oder λέκτρον den Gatten bezeichnen könne, wird weder durch Eur. El. 481 noch durch irgend eine andere Stelle erwiesen.

zu verbessern ist lässt sich wohl nicht bezweifeln. Die diplomatische Ueberlieferung zeigt folgende Schwankungen: φίλα δὲ καὶ Bb*BC*, φίλα δὲ Ccd. θανοῦσ' BCcd*C*, θανοῦσα b*B*. ἔσται BCbcd, ἐστίν *BC*. Hiernach erscheint die ehemalige Lesart φίλα δ' ἔτι καὶ θανοῦσα als ganz willkürlich; ausserdem ist das ἔτι unpassend. Tilgt man das Wörtchen καὶ mit Ccd, so hat man nur ἔσται in ἐς ἀεί zu ändern, um das Metrum herzustellen und einen angemessenen Sinn zu bekommen. Man sieht wie leicht ЄCAЄI oder in Folge der Byzantinischen Aussprache ЄCAI in ЄCTAI übergehen konnte. Das in der ersten Ausgabe von mir vermuthete φίλα δὲ θανοῦσα κεῖται ist weniger leicht und weniger sinngemäss. Andere wollen sehr naiv φίλα δὲ θανοῦσα ἔσται.

Hercules richtet an Admet die Frage, ob er nicht daran denke sich wieder zu verheirathen:

ΗΡ. τί δ'; οὐ γαμεῖς γάρ, ἀλλὰ χηρεύσει λέχος;
ΑΔ. οὐκ ἔστιν ἥτις τῷδ' ἀνδρὶ συγκλιθήσεται.

So lautet der zweite Vers in den besten Handschriften BC, während die übrigen τῷδε συγκλιθήσεται lesen. Will man nicht, wie es ehemals geschah, gegen den Werth der Handschriften sich völlig indifferent verhalten, so wird man nicht umhin können τῷδε συγκλιθήσεται als eine zu Gunsten des Metrum vorgenommene Verbesserung zu betrachten, die unser Urtheil nicht im mindesten bestimmen kann. Wahrscheinlich liegt der Fehler nicht in τῷδ' ἀνδρί, sondern in ἥτις. Kirchhoff hat dafür ἢ vermuthet, woran auch ich ehemals dachte. Dass man statt des üblichen οὐκ ἔστιν ὅστις zuweilen οὐκ ἔστιν ὅς sich gestattet habe, scheint mir unzweifelhaft. Vgl. Il. X, 348: ὡς οὐκ ἔσθ' ὃς σῆς γε κύνας κεφαλῆς ἀπαλάλκοι. Soph. Ant. 220: οὐκ ἔστιν οὕτω μῶρος ὃς θανεῖν ἐρᾷ. Diphilus Com. 4 p. 418: οὐκ ἔστι βίος ὃς οὐχὶ (ὃς οὐ die Handschriften) κέκτηται κακά. Soph. Trach. 1001: τίς γὰρ ἀοιδός, τίς ὁ χειροτέχνης ἰατορίας, ὃς τήνδ' ἄτην χωρὶς Ζηνὸς κατακηλήσει: Oed. Col. 309: τίς γὰρ ἔσθ' ὃς (so habe ich statt ἐσθλὸς verbessert) οὐχ αὑτῷ φίλος; Ant. 750: ταύτην ποτ' οὐκ ἔσθ' ὡς ἔτι ζῶσαν γαμεῖς. Phil. 196: οὐκ ἔσθ' ὡς οὐ θεῶν του μελέτῃ [1]). Inzwischen

1) Hier hat Porson Hec. p. 101 (ed. Lips. 1824) ἔσθ' ὡς statt ἔσθ' ὅπως hergestellt. In Bothes Augen ist dies *tam inelegans quam quod maxime, sex continue positis vocibus monosyllabis.* Aber im einzigen Oed. R. finden sich sechs einsilbige Wörter hinter einander an folgenden Stellen: V. 530. 590. 671. 964. 1038. 1369. 1445, einmal (V. 1438) sogar acht: ἔδρασ' ἄν, εὖ τοῦτ' ἴσθ' ἄν, εἰ μὴ τοῦ θεοῦ, ohne dass Bothe über Mangel an Eleganz sich beklagt hätte. Verfehlt ist die Aenderung des Triclinius, οὐκ ἔστιν ὅπως οὐ θεῶν μελέτῃ, welche gleichwohl sich lange in den Texten erhalten hat, zuletzt noch bei G. Hermann, Hartung und Bergk. Wenn Bergk diese Aenderung des Triclinius sich beilegt (er sagt: οὐκ ἔστιν ὅπως οὐ θεῶν *scripsi, et* τοῦ *cancellis sepsi, libri veteres* οὐκ ἔσθ' ὅπως οὐ θεῶν του.), so möchte man fragen wo und mit welchen Hilfsmitteln er den Tauchnitzer Sophocles gearbeitet habe. Eine andere Vermuthung eben dieses Triclinius nimmt er Oed. Col. 92 für sich in Anspruch. Um so weniger kann es befremden, wenn er die Priorität neuerer Gelehrten so wenig respectirt und Verbesserungsvorschläge von Arndt, Brunck, Burges, Cobet, Dindorf, Dobree, Enger, Erfurdt, Faehse, Hartung, Hermann, A. Jacob, v. Karajan, Lachmann, L. Lange, Monk, Musgrave, Nitzsch, Reiske, Valckenaer, Wex, Wieseler, Wunder und anderen stillschweigend sich zuschreibt. Viel auffallender als derartige Unterlassungssünden, aber aus ganz derselben Quelle herzuleiten sind folgende Proben der übermüthigen Laune, mit welcher Bergk im Sophocles schaltet: er schreibt in einem anapaestischen Verse καὶ γῆς ἰσόμορος ἀήρ El. 87; er macht den Trimeter ἐγὼ οὔτ' ἄνανδρον τήνδε τὴν πόλιν ἄγων Oed. Col. 939; er elidirt AI, indem er vermuthet ὅταν δὲ πάλιν ἴχητ', ἐγὼ κακὸς Oed. R. 76; er überrascht uns mit dem denkwürdigen Griechisch ἡδέως ἔμ' ἔθιγε (zu Deutsch «es berührte mich angenehm») Ant. 436. Wen meinte also Bergk mit den *alii*, deren Eile er p. V anklagt?

kann ich mir nicht denken dass ein überliefertes ἡ τῷδ' ἀνδρὶ von irgend jemand in ἥτις τῷδ' ἀνδρὶ geändert worden wäre. Vielmehr werden wir schreiben müssen:

οὐκ ἔστι· τίς τῷδ' ἀνδρὶ συγκλιθήσεται;

Diese Aenderung ist leichter und besonders darum annehmbarer, weil so die Entstehung der handschriftlichen Lesart am einfachsten erklärt wird. Ganz demselben Fehler begegnen wir Ion 324: τάλαινά σ' ἡ τεκοῦσ', ἥτις ποτ' ἦν ἄρα, wo Jodrell τίς ποτ' ἦν ἄρα hergestellt hat. An beiden Stellen kann man zweifeln, ob die mit τίς angefügten Sätze als Fragen zu nehmen sind, oder τίς für ἥτις steht. Für die letztere Ansicht entscheidet sich L. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. 7 p. 2219 D, wogegen Kirchhoff interpungirt hat

τάλαινά σ' ἡ τεκοῦσα· τίς ποτ' ἦν ἄρα;

Die Fragform dürfte den Vorzug verdienen; denn die aus älteren Schriftstellern beigebrachten Belege für τίς statt ὅστις sind durchgängig von der Art dass die ursprüngliche Bedeutung des τίς noch deutlich hervortritt, wie in dem öfters wiederkehrenden οὐδ' ἔχω τί φῶ (Aesch. Cho. 91. Eur. Hel. 564. Soph. Oed. C. 317), οὐκ ἔχω τί πρῶτον εἴπω (Eur. Suppl. 687), ὥστε μ' ὠδίνειν τί φῄς (Soph. Ai. 794), oder in einem Orakel τίς σοφίᾳ πρῶτος πάντων; τούτου τρίποδ' αὐδῶ (Diod. Sic. exc. Vat. p. 17, 7 und Diog. L. 1, 28), wo Menage ὃς statt τίς verlangte. Vgl. Philol. IX p. 177. Meineke Callim. p. 281. 309. Zu den auffallendsten Stellen gehört das Fragment des Antiphanes (Com. 3 p. 150) oder Theophilus (Com. 3 p. 630), τίς φησὶ τοὺς ἐρῶντας οὐχὶ νοῦν ἔχειν, ἦ πού τίς ἐστι τοὺς τρόπους ἀβέλτερος. Wenn hier zu ändern ist, so lässt sich meines Erachtens nur an ὅς φησὶ denken.

Den Entschluss des Admet findet Hercules löblich, aber gleichwohl unverständig. Darauf bekräftigt Admet die frühere Versicherung:

1094 ὡς μήποτ' ἄνδρα τόνδε νυμφίον καλῶν.

Diese Worte stehen ausser allem grammatischen Zusammenhange; denn wenn Hermann ὡς καλῶν abhängig machen wollte von einem Imperativ αἴνει, den man aus den voraufgehenden Worten des Hercules (αἰνῶ μὲν αἰνῶ· μωρίαν δ' ὀφλισκάνεις) sich denken soll, so ist dies hart und willkürlich, ausserdem nicht einmal sinngemäss. Kirchhoff sagt: «*ante hunc versum excidisse duo alii videntur*», d. h. er verzweifelte an der Möglichkeit einer Emendation. Die Scholien haben, wie aus der Paraphrase ἴσθι μὴ καλέσων με νυμφίον hervorgeht, den nothwendigen Sinn richtig erkannt. Es wird zu schreiben sein:

ἴσθ' οὔποτ' ἄνδρα τόνδε νυμφίον καλῶν.

Die ersten beiden Silben waren, wie ich glaube, in der Quelle unserer Handschriften undeutlich geworden, und ὡς μὴ beruht auf falscher Ergänzung. Als unbrauchbar erweisen sich die Varianten καλόν (B) und καλεῖν (*AC*) statt καλῶν.

Admet bittet das Weib zu entfernen, das Hercules ihm aufdringen will. An diese seine Bitte, ἡ γυνὴ ἀπελθέτω, schliesst sich Folgendes an:

1105 ΗΡ. ἄπεισιν, εἰ χρή· πρῶτα δ' εἰ χρεὼν ἄθρει.
ΑΔ. χρή, σοῦ γε μὴ μέλλοντος ὀργαίνειν ἐμοί.
ΗΡ. εἰδώς τι κἀγὼ τήνδ' ἔχω προθυμίαν.

ΑΔ. νίκα νυν· οὐ μὴν ἀνδάνοντά μοι ποιεῖς.
ΗΡ. ἀλλ' ἔσθ' ὅθ' ἡμᾶς αἰνέσεις· πιθοῦ μόνον.
ΑΔ. κομίζετ', εἰ χρὴ τήνδε δέξασθαι δόμοις.
ΗΡ. οὐκ ἂν μεθείην τὴν γυναῖκα προσπόλοις.
ΑΔ. σὺ δ' αὐτὸς αὐτὴν εἴσαγ', εἰ βούλει, δόμους.
ΗΡ. εἰς σὰς μὲν οὖν ἔγωγε θήσομαι χέρας.
ΑΔ. οὐκ ἂν θίγοιμι· δῶματ' εἰσελθεῖν πάρα.

Es bedarf nur einer aufmerksamen Betrachtung des Inhaltes vorstehender Verse, um einzusehen dass V. 1108, νίκα νυν· οὐ μὴν ἀνδάνοντά μοι ποιεῖς, in diesen Zusammenhang nicht wohl passt. Admet würde mit dem νίκα νυν sich für überwunden, seinen Widerstand für gebrochen erklären; hat er dies gethan, so kann er nicht, wie es im Folgenden geschieht, weitere Versuche machen der Bitte des Hercules sich zu entziehen. Er will zunächst V. 1110 sich dazu verstehen dass die Diener die Unbekannte in das Haus geleiten, dann fordert er den Hercules dies zu thun auf, endlich meint er sie solle selbst hineingehen. Mit derartigen allmählichen Zugeständnissen verträgt es sich nicht, dass er sich vorher so gefangen gibt, wie die Worte νίκα νυν es besagen. Dazu kommt dass der anstössige Vers 1108 in C gänzlich fehlt, in B am Rande steht. Wir haben somit selbst nach der diplomatischen Ueberlieferung allen Grund die Authentie desselben zu bezweifeln, und ich habe ihn bereits in der ersten Ausgabe durch Klammern als verdächtig bezeichnet. Der voraufgehende Vers,

εἰδώς τι κἀγὼ τήνδ' ἔχω προθυμίαν,

ist mindestens sehr unbestimmt. Mag man auch das εἰδώς τι damit entschuldigen dass Hercules nicht sagen will weshalb er seine Bitte erfüllt zu sehen wünscht, so sind doch die Worte τήνδ' ἔχω προθυμίαν kaum zu verstehen. Was das zunächst liegende wäre, τήνδε προθυμίαν für τοῦ ὀργαίνειν προθυμίαν zu nehmen, ist sinnwidrig; eben so wenig ist an τοῦ ἀπιέναι τὴν γυναῖκα προθυμίαν ἔχω zu denken. Also kann τήνδε wohl nur bedeuten ἣν ἔχω, und der Sinn des Verses wird sein «etwas wissend wünsche ich was ich wünsche». Aber wie verträgt sich damit das Wort κἀγώ? Das καὶ ist verkehrt, da Hercules dem χρή (nämlich ἀπιέναι τὴν γυναῖκα) des Admet nicht beistimmt, und der Verfasser von 1107 würde statt εἰδώς τι κἀγὼ weit besser εἰδὼς ἐγώ τι geschrieben haben. In diesem Verse ist vermuthlich nur ein Wort echt, nämlich προθυμίαν, eine zu πιθοῦ μόνον in 1109 gehörige Variante, die von einem Interpolator zu einem Trimeter erweitert wurde, der dann die Hinzufügung von 1108 nach sich zog. Somit werden wir 1107 und 1108 tilgen müssen. V. 1109 halte ich die überlieferte Fassung für untadlig; sollte aber προθυμίαν die ursprüngliche Lesart sein, so könnte man mit leichter Aenderung schreiben: ἀλλ' ἔσθ' ὅθ' ἡμῶν αἰνέσεις προθυμίαν.

Bald nachher heisst es:

ΗΡ. τόλμα προτεῖναι χεῖρα καὶ θιγεῖν ξένης.
1118 ΑΔ. καὶ δὴ προτείνω, Γοργόν' ὡς καρατόμῳ.

Da die Tragiker niemals das Iota im Dativ elidiren, so kann die überlieferte Lesart nichts anderes bedeuten als ὡς Γοργόνα καρατόμῳ. Diesen Worten aber einen Sinn abzugewinnen ist mir nicht möglich. Elmsleys Vermuthung Γοργόν' ὡς καράτομον verträgt sich auf keine Weise mit dem Verbum προτείνω: für diesen Accus. wäre ein Participium wie εἰσορῶν oder φοβούμενος erforderlich. Ueber Γοργοῖ ὡς καρατόμῳ, wie man im Hartungschen Texte liest, mag ich kein Wort verlieren. Die richtige Lesart Γοργόν' ὡς καρατομῶν hat Lobeck Ai. p. 354 hergestellt. Admet vergleicht sich mit dem Perseus, welcher nach Apollod. 2, 4, 2 ἀπεστραμμένος ἐκαρατόμησε τὴν Γοργόνα. Ueber ähnliche Benutzungen der Gorgo, wo es sich um ein Abwenden des Gesichts handelt, vgl. Valck. Phoen. 458.

Admet, der in dem von Hercules gebrachten Weibe seine Gattin zu sehen glaubt, äussert sein Erstaunen in den Worten:

ὦ θεοί, τί λέξω; θαῦμ' ἀνέλπιστον τόδε·
γυναῖκα λεύσσω τὴν ἐμὴν ἐτητύμως,
1125 ἢ κέρτομός με θεοῦ τις ἐκπλήσσει χαρά;

Obgleich gegen θαῦμα ἀνέλπιστον an sich nichts einzuwenden ist (vgl. Soph. Trach. 673: τοιοῦτον ἐκβέβηκεν οἷον, ἢν φράσω, γυναῖκες, ὑμῖν θαῦμ' ἀνέλπιστον μαθεῖν), so kann ich doch hier θαῦμα nicht für angemessen erachten: statt des unverhofften Wunders muss man, denke ich, eine unverhoffte Erscheinung erwarten. Daher schreibe ich φάσμ' ἀνέλπιστον τόδε, wofür einige ähnliche Stellen sprechen. Ion 1395: τί δῆτα φάσμα τῶν ἀνελπίστων ὁρῶ; Orest. 879: ὁρῶ δ' ἄελπτον φάσμ', ὃ μήποτ' ὤφελον. Auch bei Hom. Od. ι, 190 würde ich in der Beschreibung des Polyphem vorziehen: καὶ γὰρ φάσμ' ἐτέτυκτο (statt θαῦμ' ἐτέτυκτο) πελώριον, nach Analogie des Sophocleischen ὑψίκερω τετραόρου φάσμα ταύρου Trach. 508, und besonders nach Virg. Aen. 3, 658: *pastorem Polyphemum — monstrum horrendum informe ingens*, wo *monstrum* genau den Begriff des Griechischen φάσμα wiedergibt. Im Anfange von Alc. 1123 beruht ὦ θεοί, τί λέξω auf der zweiten Classe der Handschriften (vgl. oben S. 63); die erste Classe bietet ὦ θεοί, τί λεύσσω, wo λεύσσω aus dem folgenden Verse herübergenommen zu sein scheint. Eben so findet sich τί λέξω Hec. 488. Iph. T. 777. Hel. 483. Soph. El. 1174. Oed. Col. 310. τί λέξεις Eur. Hec. 511. 713. 1124. τί λέξομεν Soph. Oed. R. 1427. Endlich zweifle ich ob Alc. 1125 die Worte ἐκπλήσσει χαρά für den hier erforderlichen Gedanken «treibt ein Gott sein Spiel mit mir?» einen bezeichnenden Ausdruck bieten. In der Entgegnung des Hercules,

1126 οὐκ ἔστιν, ἀλλὰ τήνδ' ὁρᾷς δάμαρτα σήν,

scheint οὐκ ἔστιν an sich zu unbestimmt; vielleicht ist zu lesen οὐκ ἔστιν ἄλλως· τήνδ' ὁρᾷς δάμαρτα σήν. Ueber οὐκ ἔστιν ἄλλως vgl. Med. 814. Suppl. 1224.

Die Alcestis gehört bereits zu den seltner gelesenen Euripideischen Stücken; von Citaten finde ich daher nur weniges nachzutragen.

V. 312 Gregorius Naz. vol. 1 p. 64 A.

V. 557: λυπουμένοις ὀχληρός, εἰ μόλοι ξένος. Wahrscheinlich bezieht sich, wie Leutsch

vermuthet hat, auf diese Stelle Macarius 6, 83: ὀχληρὸς δὲ ξένος ὄψιος μολών· αὐτη Εὐριπίδου ἐστίν.

V. 637 f. εὖ σοὶ γένοιτο καὶ ἐν Ἅιδος δόμοις Isidorus Pelus. Epist. 4, 125.

V. 789: στυγνῷ προσώπῳ καὶ συνωφρυωμένῳ. Wie Kirchhoff eine andere Stelle des vorliegenden Stückes mit Hilfe des Hesychius v. περιίσσεται ὥρας höchst glücklich verbessert hat, so ist vielleicht hier συνωφρυωμένος aufzunehmen aus Hesych. vol. 2 p. 1311: συνοφρυμένος (so die Handschrift, συνωφρυωμένος Musurus), λυπούμενος.

V. 1087 vgl. Phot. Lex. p. 57, 15 und Suidas: ἡβάσκει· ἀκμάζει.

V. 1162 f. auch bei Clem. Alex. Strom. VI p. 744, wie der erste Vers noch bei Eust. Il. p. 239, der zweite bei Libanius Epist. 1036 b p. 485.

V. 1166 Eust. Opusc. p. 306, 1.

Auf einen Vers der Alcestis bezieht sich, wenn ich nicht irre, auch folgende Glosse des Hesychius, die allerdings weder mit unserem Texte des Euripides übereinstimmt, noch eine Verbesserung desselben enthält: προσήικται· προσέοικε. Vermuthlich geht diese Glosse zurück auf Alc. 1063 (1065 Kirchh.), wo es heisst:

ἥτις ποτ' εἶ σύ, ταὔτ' ἔχουσ' Ἀλκήστιδι
μορφῆς μέτρ' ἴσθι καὶ προσήιξαι δέμας.

Ob bei Hesychius προσήιξαι· προσέοικας zu schreiben sei oder bei Euripides ehemals die Variante προσήικται δέμας existirte, lässt sich nicht entscheiden; sicher aber scheint mir dies, dass wir für das προσήιξαι der Euripideischen Handschriften in der Glosse des Hesychius die einzige Stütze besitzen, sofern weder das Perfectum προσήιγμαι noch irgend eine andere Form von προσείσκω anderweitig bezeugt ist. Bei Homer findet sich ἤικτο in der viermal wiederkehrenden Verbindung δέμας δ' ἤικτο γυναικί Od. δ, 796. ν, 288. π, 157. υ, 31 und εἴκτο Il. Ψ, 107: καί μοι ἕκαστ' ἐπέτελλεν, εἴκτο δὲ θέσκελον αὐτῷ, wo auch ἐπέτελλ', ἤικτο δὲ möglich wäre. Die Perfectform ἤικται hat Nicander Ther. 658 sich gestattet. Es liegt auf der Hand dass damit die auffällige Form προσήιξαι bei Euripides in keiner Weise entschuldigt ist. Ferner lässt sich nicht absehen warum Euripides ἔχουσα ἴσθι καὶ προσήιξαι verbunden habe; angemessener war es zu sagen entweder ἴσθι ταὐτὰ μορφῆς μέτρα ἔχουσα καὶ δέμας ἐοικυῖα Ἀλκήστιδι oder ἔχουσα ταὐτὰ μορφῆς μέτρα καὶ ὅμοιον δέμας: jetzt ist die Rede so inconcinn wie nur möglich. Wir können hiernach nicht anders als annehmen dass προσήιξαι von einem gelehrten Grammatiker herrührt, der vermuthlich einen verderbten oder zu Ende undeutlich gewordenen Vers in seiner Weise interpolirte. Der Dichter schrieb wahrscheinlich καὶ δέμας προσεμφερές. Bei Hesychius finden wir πρὸς ἐλιφερές statt προσεμφερές geschrieben; schon eine derartige leichte Corruptel konnte zur Interpolation προσήιξαι δέμας veranlassen. Das Adjectivum προσεμφερής ist aus zwei tragischen Stellen bisher bekannt, Eur. fr. 385, 13: τὸ λοίσθιον δὲ τῷ τρίτῳ προσεμφερές, und Trag. adesp. 90: ἄγαλμα θεῖον καὶ θεῷ προσεμφερές. Häufiger finden wir das synonyme προσφερής, welches Trag. adesp. 377 herzustellen war, καὶ παιδὶ καὶ γέροντι προσφέρων (l. προσφερὴς) τρόπους.

---

7. Andromache.

Die Heldin des Stückes schildert im Prologe die schweren Leiden, welche sie betroffen; einst war sie die beneidete Gattin des Hector, jetzt ist sie ein unglückliches Weib:

ζηλωτὸς ἔν γε τῷ πρὶν Ἀνδρομάχῃ χρόνῳ,
νῦν δ' οὔτις ἄλλη δυστυχεστάτη γυνὴ
ἐμοῦ πέφυκεν ἢ γενήσεταί ποτε.

Ist V. 7 echt, so wird man vorher mit Scaliger δυστυχεστέρα γυνὴ schreiben müssen, nicht als ob δυστυχέστατός τινος an sich unmöglich wäre, sondern weil in dem statt des Comparativ gebrauchten Superlativ eine hier unzulässige Steigerung liegen würde. Od. λ, 483 heisst es: σεῖο δ', Ἀχιλλεῦ, οὔτις ἀνὴρ προπάροιθε μακάρτατος οὔτ' ἄρ' ὀπίσσω. Es war eine nahe liegende aber schwerlich berechtigte Aenderung hier μακάρτερος zu substituiren, wie I. Bekker nach dem Vorgange von Elmsley zu Eur. Med. 68 gethan hat; der Genetiv σεῖο bedeutet «von dir aus betrachtet», d. h. «mit dir verglichen», wie in ὠκυμορώτατος ἄλλων Il. A, 505. λῷστε τῶν πρὶν ἐντόπων Soph. Phil. 1171. ἀξιολογώτατον τῶν προγεγενημένων Thuc. 1, 1 und sonst: vgl. meine Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 15. Indess hat Valckenaer zu Eur. Phoen. 1589, gestützt auf die Variante εἴ τις statt οὔτις, Andr. 7 für interpolirt erklärt, weil der Vers ungemein nüchtern sei und durch den Wegfall desselben keine Lücke entstehe, sondern die Stelle gewinne. Diesem Urtheile werden wir jetzt um so mehr beitreten müssen, da εἴ τις die meisten Handschriften für sich hat (AEabcd, vermuthlich auch *B*, wogegen οὔτις auf BC*C* beruht), und da die neuerdings edirten Scholien in AB uns mittheilen: οἱ ὑποκριταὶ τὸν ἴαμβον προσέθηκαν, ὑπονοήσαντες εἶναι τὴν γραφὴν δή τίς, ἵν' ᾖ οὕτως «νῦν δή τίς ἄλλη» καὶ ἀντὶ τοῦ συγκριτικοῦ τὸ δυστυχεστάτη φασίν. Ob es ein Schauspieler oder, was mir wahrscheinlicher vorkommt, ein Grammatiker gewesen ist dem wir den Vers ἐμοῦ πέφυκεν ἢ γενήσεταί ποτε zu danken haben[1]), kann uns ziemlich gleichgiltig sein; genug dass wir in der kürzeren Form,

ζηλωτὸς ἔν γε τῷ πρὶν Ἀνδρομάχῃ χρόνῳ,
νῦν δ' εἴ τις ἄλλη δυστυχεστάτη γυνή,

den angemessensten Ausdruck haben für den hier erforderlichen Begriff «unglücklicher denn irgend ein Weib». Valckenaer hat bereits ähnliche Redeweisen angemerkt, wie Ar. Plut. 655: ἄνδρα τότε μὲν ἀθλιώτατον, νῦν δ' εἴ τιν' ἄλλον μακάριον κεὐδαίμονα. Soph. Trach. 8: νυμφείων ὄκνον ἄλγιστον ἔσχον, εἴ τις Αἰτωλὶς γυνή.

κἀγὼ δόμοις τοῖσδ' ἄρσεν' ἐντίκτω κόρον,
πλαθεῖσ' Ἀχιλλέως παιδὶ δεσπότῃ τ' ἐμῷ.

Da mit Ἀχιλλέως παῖς und δεσπότης eine und dieselbe Person bezeichnet wird, nämlich

1) Lenting sagt p. 171: *ego paene credo ad* εἴ τις ἄλλη *a nescio quo magistello quum adscriptum esset* ἢ ἐγένετο ἢ γενήσεται, *hoc scholion quum in textum irrepsisset, venustum senarium evasisse.* Eine durchaus nicht unwahrscheinliche Vermuthung. Was Lenting über Phoen. 195 hinzufügt, bezieht sich ohne Zweifel auf Phoen. 143 (145 Valck.), dessen Unechtheit somit Lenting vor mir (Eurip. Stud. I S. 69) erkannt hat.

Neoptolemus, dem Andromache als Beute zugefallen ist, so kann das copulative τε nicht richtig sein, und zwar muss es heissen nicht δεσπότῃ γ' ἐμῷ, wie Brunck schrieb, sondern δεσπότῃ δ' ἐμῷ [1]) nach Elmsley zu Eur. Med. p. 226. Vorher ist ἐντίκτω in einem Sinne gebraucht, der mit der anderweitig gesicherten Bedeutung des Wortes sich nicht verträgt; denn wie das Lateinische *ingignere* wird ἐντίκτειν nur da gebraucht wo vom Einpflanzen eines Keimes oder einer Mitgift der Natur die Rede ist; hier muss man das Simplex τίκτω erwarten, wie es Hel. 8 heisst: τίκτω δὲ τέκνα δισσὰ τοῖσδε δώμασι. Darum schreibt Lenting ἄρσεν' ἕνα τίκτω κόρον, wofür abgesehen von der Variante ἄρσενα τίκτω κόρον (so *C*) namentlich die Interpretation der Scholien, ἕνα παῖδα, zu sprechen scheint. Will man nicht etwa ἄρσεν' αὖ τίκτω κόρον schreiben, so wird Lentings Vermuthung anzunehmen sein. Es folgen die Worte:

26 καὶ πρὶν μὲν ἐν κακοῖσι κειμένην ὅμως
ἐλπίς μ' ἀεὶ προσῆγε σωθέντος τέκνου
ἀλκήν τιν' εὑρεῖν κἀπικούρησιν κακῶν.

Dass hier προσῆγε richtig sei kann ich nicht glauben; jedenfalls ist die von Lenting versuchte Rechtfertigung höchst unzulänglich, und überhaupt kommt weniger die Möglickeit irgend welcher Erklärung als die Uebereinstimmung mit dem sonstigen Sprachgebrauche in Betracht. An Vermuthungen ist kein Mangel: προύσηνε Pierson, παρῆγε Musgrave, προσῆε Elmsley, προῆγε Matthiae. Mit Recht hat man προύσηνε für ungriechisch, προσῆε für unattisch erklärt; παρῆγε wäre gegen den Sinn der Stelle, προῆγε gegen den Sprachgebrauch. Jacobs wollte ἐλπίς μ' ἀεί ποτ' εἶχε, wofür die leichtere Aenderung ἀεί πως εἶχε vorzuziehen sein dürfte, wenn nicht der Ausdruck ἐλπίς με ἔχει bedenklich wäre. Wie im Lateinischen *spes me tenet* gesagt wird, so ist ἐλπίς με ἔχει wohl denkbar, aber es ist mir wenigstens kein Beleg für diese Redeweise im Gedächtniss. Wie öfters ἀρθεὶς oder ἐπαιρόμενος ταῖς ἐλπίσι gesagt wird, so könnte man vielleicht hier ἐλπίς μ' ἀεί πως ἦρε vermuthen. Mit V. 28 hat eine gewisse Aehnlichkeit Soph. Oed. R. 218: ἀλκὴν λαβοις ἂν κἀνακούφισιν κακῶν. Dadurch wurde, wie es scheint, Elmsley bewogen zu dem Vorschlage κἀπικούφισιν κακῶν. Warum dann nicht wenigstens κἀνακούφισιν? Aber gegen ἐπικούρησις κακῶν lässt sich nichts einwenden: ἐπίκουρος ἀδήλων θανάτων sagt Soph. Oed. R. 497. σὴν χέρ' ἐπίκουρον κακῶν Eur. Iph. A. 1027. ἐπικούρημα τῆς χιόνος Xen. Anab. 4, 5, 13. εἰ δέ τῳ ἢ χειμῶνα ἐπεκούρησα ἢ πολέμιον ἀπήρυξα Anab. 5, 8, 25. Fremdartig ist das von Lenting aus Soph. Oed. R. 217 angeführte τἄμ' ἐὰν θέλῃς ἔπη κλύων δέχεσθαι τῇ νόσῳ θ' ὑπηρετεῖν, und obenein nicht einmal richtig: offenbar muss es heissen τῷ θεῷ θ' ὑπηρετεῖν. Man las ΟϹѠΙ statt ΘЄѠΙ und sah sich nunmehr gemüssigt daraus ΝΟϹѠΙ zu machen und demgemäss τῷ in τῇ zu verwandeln.

Andromache betheuert dass sie ehemals wider Willen das Bett des Neoptolemus

1) Derselbe Fehler findet sich Med. 970: πατρὸς νέαν γυναῖκα δεσπότιν τ' ἐμήν, und Aesch. Agam. 1585: Ἀτρεὺς πατέρα Θυέστην τὸν ἐμόν, ὡς τορῶς φράσαι, αὐτοῦ τ' ἀδελφὸν — ἠνδρηλάτησεν. Beide Stellen hat Elmsley berichtigt, indem er δεσπότιν δ' ἐμὴν und αὐτοῦ δ' ἀδελφον forderte.

getheilt und jetzt, seit dieser die Spartanerin Hermione zur Frau genommen, demselben völlig entsagt habe:

ἁγὼ τὸ πρόσθεν οὐχ ἑκοῦσ' ἐδεξάμην,
νῦν δ' ἐκλέλοιπα· Ζεὺς τάδ' εἰδείη μέγας,
38 ὡς οὐχ ἑκοῦσα τῷδ' ἐκοινώθην λέχει.

Der letzte Vers macht den Eindruck einer Interpolation. Abgesehen von der etwas nüchternen Wiederholung des οὐχ ἑκοῦσα weist τάδε V. 37 darauf hin dass mehreres zugleich betheuert wird, während V. 38 eine Beschränkung auf den ersten, hier gerade ganz unwesentlichen Punkt enthält. Ob Andromache gern oder ungern die Gattin des Neoptolemus wurde, ist für ihr Verhältniss zu Hermione von untergeordneter Wichtigkeit; für die folgende Handlung, deren Triebfeder die Eifersucht der Hermione ist, kommt hauptsächlich dies in Betracht dass Andromache jetzt durch ihre Nebenbuhlerin aus ihrer früheren Stellung verdrängt, die Eifersucht der Hermione somit unberechtigt ist. Das ἐκλελοιπέναι muss vorzugsweise betheuert werden, d. h. der entbehrliche und störende V. 38 muss fortfallen.

Auf die Mittheilung einer Dienerin dass Menelaus und Hermione damit umgehen den Sohn der Andromache zu tödten, entgegnet diese:

70 οἴμοι· πέπυσται τὸν ἐμὸν ἔκθετον γόνον
πόθεν ποτ'; ὦ δύστηνος, ὡς ἀπωλόμην.

Dass hier πέπυσται unpassend sei hat L. Dindorf richtig erkannt; er sagt: «*quis tandem* πέπυσται? *Menelausne an Hermiona? Enimvero ambo, ut et praecedenti versu est* κτείνειν μέλλουσι *et ubique per totam hanc scenam. Vitiosa igitur oratio est quae ex duobus quorum eodem uterque iure intelligi potest unum memorat, nec tamen nominat*». Der von Pflugk und Hermann dagegen erhobene Einwand, πέπυσται sei auf Hermione zu beziehen, an welche Andromache vorzugsweise denken müsse und der im Folgenden (V. 73) Menelaus gegenübergestellt werde, ist nichtig; einmal wäre es in der Ordnung gewesen zu πέπυσται das fehlende Subject hinzuzufügen, sodann aber wäre, wenn es etwa hiesse ἆρ' Ἑρμιόνη πέπυσται, die Beschränkung auf Hermione höchst wunderlich und ganz unerklärlich. Wenn L. Dindorf nun aber meint, Euripides habe πέπυσθε geschrieben, und die Dienerin selbst habe von Andromache über die Beseitigung des Molossus nichts erfahren, so halte ich beides für durchaus unwahrscheinlich. Die zweite Person πέπυσθε ist befremdlich, da man nur an Menelaus und Hermione zu denken hat, von denen vorher und nachher in der dritten Person geredet wird. Dass Andromache ihren Sohn auf eigene Hand beiseit geschafft habe, ohne ihrer nächsten Umgebung und namentlich der im Stücke auftretenden Dienerin ein Wörtchen davon mitzutheilen, ist absolut undenkbar; gerade ihre Schritte werden von der Gegnerin beständig überwacht, und um ihr Unternehmen ausführen zu können, brauchte sie Mitwisser des Geheimnisses und Helfershelfer. Somit ist πέπυσθε nicht viel wahrscheinlicher als das unmögliche πέπυσται. Falls nicht der Fehler tiefer liegt, wird πέπυσθον zu lesen sein, was den hervorgehobenen Bedenken abhilft; dass Dualis und Pluralis wechseln, ist nicht auffallend. In den voraufgehenden Worten der Dienerin,

τὸν παῖδά σου μέλλουσιν, ὦ δύστηνε σύ,
κτείνειν, ὃν ἔξω δωμάτων ὑπεξέθου,

scheint mir κτείνειν unzulässig; statt des Praesens muss man, da von einer vorübergehenden Handlung die Rede ist, den Aoristus erwarten, also κτανεῖν, wie 407. 571. 661.

Paris brachte, so klagt Andromache, das Uebermaass des Unheils über sein Vaterland, indem er die Helena heimführte,

ἇς ἕνεκ', ὦ Τροία, δορὶ καὶ πυρὶ δηιάλωτον
εἷλέ σ' ὁ χιλιόναυς Ἑλλάδος ὠκὺς Ἄρης
καὶ τὸν ἐμὸν μελέας πόσιν Ἕκτορα κτέ.

Obgleich die Raschheit des Gottes Ares oft genug hervorgehoben wird, wie namentlich Od. θ, 330: ὡς καὶ νῦν Ἥφαιστος ἐὼν βραδὺς εἷλεν Ἄρηα, ὠκύτατόν περ ἐόντα θεῶν οἳ Ὄλυμπον ἔχουσιν, so ist doch hier, wo Ἄρης nicht den Gott, sondern den Krieg bezeichnet, das Epitheton ὠκύς gewiss fehlerhaft; der zehnjährige Trojanische Krieg ist eben, wie Hor. Epist. 1, 2, 7 ihn nennt, ein *lentum duellum*, und ich weiss nicht welche Sophismen jemand aufbieten könnte, um ὠκὺς Ἄρης in diesem Zusammenhange zu rechtfertigen oder zu entschuldigen. Bekanntlich werden κ und μ ausserordentlich häufig mit einander verwechselt; darum wird es nicht allzu verwegen sein wenn ich ὠμὸς Ἄρης vermuthe. Durch ὠμός, welches eben so gut von dem Gotte als von dem Kriege gebraucht werden kann, wie im Lateinischen *cruentum bellum* und *cruentus Mars* sich findet, wird die Blutgier des μιαιφόνος Ἄρης oder die schonungslose Härte und Grausamkeit des Krieges passend hervorgehoben [1]).

In den Worten εἴ τι σοι δυναίμαν ἄκος τῶν δυσλύτων πόνων τεμεῖν V. 121 findet sich in einer Pariser Abschrift von *C* die auffallende Lesart πόνων εὑρεῖν (statt πόνων τεμεῖν), wonach Kirchhoff vermuthet εὑρεῖν sei im *archetypus*, d. h. in der Quelle unserer Euripideshandschriften, als Glosse von zweiter Hand angemerkt gewesen. Aber der Verfertiger jener Pariser Abschrift hatte den Codex *C* vor Augen, nicht den *archetypus*; somit weiss ich nicht wie Kirchhoffs Voraussetzung zulässig sein soll. Das Glossem εὑρεῖν dürfte vielmehr die völlig werthlose Erfindung eines Byzantiners sein, welcher τεμεῖν und τετμεῖν verwechselte. Ganz entsprechend existirt bei Aesch. Suppl. 807 zu τέμνω die Variante εὕρω, die auf derselben Confusion beruht.

Das zweite Strophenpaar der Parodos lautet nach der Ueberlieferung:

Str. ἀλλ' ἴθι λεῖπε θεᾶς Νηρηίδος ἀγλαὸν ἕδραν,
γνῶθι δ' οὖσ' ἐπὶ ξένας
δμωὶς ἐπ' ἀλλοτρίας
πόλεως, ἔνθ' οὐ φίλων τιν' εἰσορᾷς

1) Dasselbe Adjectivum wird bei Soph. Ai. 516 herzustellen sein, wo Tecmessa den Aiax anredet:

σὺ γάρ μοι πατρίδ' ἤστωσας δόρει,
καὶ μητέρ' ἄλλη μοῖρα τὸν φύσαντά τε
καθεῖλεν Ἅιδου θανασίμους οἰκήτορας.

Statt des matten ἄλλη μοῖρα ist vermuthlich ὠμὴ μοῖρα zu schreiben, ein grausames Schicksal. Vgl. ὠμοῦ δαίμονος Soph. Oed. R. 828. ὡς ὠμοφρόνως δαίμων ἐνέβη Περσῶν γενεᾷ Aesch. Pers. 911. ὅστις ὠμότατος δαιμόνων Synesius Epist. 79. ὠμοὶ μιάστορες Eur. Med. 1371.

σῶν, ὦ δυστυχεστάτα,
παντάλαινα νύμφα.
Ant. οἰκτροτάτα γὰρ ἔμοιγ' ἔμολες, γύναι Ἰλιάς, οἴκους·
δεσποτῶν δ' ἐμῶν φόβῳ
ἡσυχίαν ἄγομεν,
τὸ δὲ σὸν οἴκτῳ φέρουσα τυγχάνω,
μὴ παῖς τᾶς Διὸς κόρας
σοί μ' εὖ φρονοῦσαν ἴδῃ.

V. 138 hätte Kirchhoff die Verbesserung πόλεος von G. Hermann annehmen, die ehemalige Versabtheilung δμωὶς ἐπ' ἀλλοτρίας πόλεως und ἡσυχίαν ἄγομεν τὸ δὲ σὸν dagegen aufgeben sollen. Mit dem Verse

πόλεος, ἔνϑ' οὐ φίλων τιν' εἰσορᾷς = τὸ δὲ σὸν οἴκτῳ φέρουσα τυγχάνω

hat Dindorf Metra p. 174 f. verglichen Andr. 276: ἦλϑ' ὁ Μαίας τε καὶ Διὸς τόκος = 286: νίψαν αἰγλᾶντα σώματα ῥοαῖς, von dem sich der vorstehende Vers nur insofern unterscheidet als die erste Länge des beginnenden Creticus aufgelöst ist. Dasselbe Maass –́ ⏑ –, –́ ⏑ – ⏑, –́ ⏑ –, finden wir Aesch. Agam. 438 = 457. 1454 = 1474. Eum. 916 = 938. Suppl. 161 = 172. Eur. Iph. A. 277, wo der antistrophische Vers 289 stark verdorben ist. Ganz ähnlich sind die Verse Aesch. Pers. 126 = 133. 585 = 594. Eum. 491 = 500. 956 = 976, nur gehen zwei Cretici den Trochaeen voraus, –́ ⏑ –, –́ ⏑ –, –́ ⏑ – ⏑, –́ ⏑ –. In anderer Hinsicht lässt sich vergleichen Eur. Andr. 485: ὁπόταν εὑρεῖν ϑέλωσι καιρόν = 493: μετατροπὰ τῶνδ' ἔπεισιν ἔργων, und Soph. Oed. C. 1680: τί γὰρ ὅτῳ μήτ' Ἄρης μήτε πόντος ἀντέκυρσεν = 1706: ἔϑανε· κοίταν δ' ἔχει νέρϑεν εὐσκίαστον αἰέν. — Zu Ende der obigen Antistrophe schreibt man gewöhnlich mit Musgrave εἰδῇ statt ἴδῃ, wogegen Hermann εὕρῃ vorzog. V. 140 ist παντάλαινα νύμφα die am besten verbürgte Ueberlieferung (so die Handschriften ABCEabcd), während *B* τάλαινα νύμφα bietet, *C* ὦ παντάλαινα νύμφα Vermuthlich ist ὦ von einem Verbesserer eingeschaltet; die Aenderung will mir deshalb nicht zusagen, weil sie einen schwerlich statthaften Hiatus herbeiführt. Daher habe ich ehemals πάμπαν τάλαινα νύμφα vorgezogen; das in der Tragoedie seltene πάμπαν findet sich bei Eur. Med. 1091. fr. 196, 2. Möglich aber dass V. 140 παντάλαινα νύμφα die richtige Lesart ist und V. 146 schwerer gelitten hat als man bisher meinte. Wenigstens schliesst das erste Strophenpaar mit einem ithyphallischen Verse, und auch sonst wird dieser Vers nicht selten zum Abschlusse einer Strophe verwendet. Bergk will sogar, wenn ich seine Worte recht verstehe, den Ithyphallicus nur *in extrema stropha* gelten lassen. In einem Programm der Universität Halle vom J. 1859 sagt er Folgendes. «*Apud Sophoclem in Inacho fr. 258 scripsi:* Εὐδαίμονες οἱ τότε γέννας ἀφϑίτου ϑείας λαχόντες, *cum apud Schol. Aristoph. Pac. 531, qui servavit hunc versum, legeretur* εὐδ. οἱ τ. γενεᾶς ἀφϑίτου λαχόντες ϑείου *numeris corruptis. Neque tamen Nauckius obtemperavit, sed magis sibi placere dicit, quod ipse coniecit* ἀφϑίτου λαχόντες ἰσοϑέου [1]). *Non reputavit se ithyphallicum colon inferre, cui locus*

1) Meine Worte lauten (Trag. Graec. fragm. p. 152): «ἀφϑίτου ϑείας λαχόντες *ci. Bergkius*, *malim* ἀφϑίτου λα-

in extrema tantum stropha in hoc numerorum genere apud tragicos concessus est (nam singulare plane est exemplum quod legitur in Rheso v. 224. 232): atque ille versus haud dubie primus est chorici carminis, quo Sophocles priscorum hominum felicitatem celebravit: itaque reiicienda est ista coniectura». Möglich dass meine Vermuthung falsch ist; sicherlich muss von den beiden Verbesserungen welche Bergk aufstellt, ἀφθίτου θείας λαχόντες und ἀφθίτου θεῶν λαχόντες, eine unrichtig sein; auf Wahrscheinlichkeit kann freilich keine von beiden Anspruch machen. Der metrische Grund aber, welchen Bergk gegen mich vorbringt, hat mich überrascht. Warum müssen denn die Worte ἀφθίτου λαχόντες ἰσοθέου so abgetheit werden dass mit ἰσοθέου ein neuer Vers beginnt? Gesetzt aber die überlieferten Worte ἀφθίτου λαχόντες bilden einen eigenen Vers, gesetzt auch die Strophe hob an mit εὐδαίμονες οἱ τότε γέννας, was ist dagegen einzuwenden? «*Ithyphallico colo locus in extrema tantum stropha in hoc numerorum genere apud tragicos concessus est*». Es wäre nicht überflüssig gewesen, wenn Bergk den etwas unbestimmten Ausdruck *in hoc numerorum genere* näher erläutert hätte; das *singulare plane exemplum* im Rhesus lautet:

Str.	Θυμβραῖε καὶ Δάλιε καὶ Λυκίας ναὸν ἐμβατεύων, Ἄπολλον, ὦ δία κεφαλά κτέ.	Ant.	μόλοι δὲ ναυκλήρια, καὶ στρατιᾶς Ἑλλάδος διόπτας ἵκοιτο, καὶ κάμψειε πάλιν κτέ.

Danach möchte ich fragen, was Bergk von dem Anfange des in Rede stehenden Chorgesangs der Andromache hält:

ὦ γύναι, ἃ Θέτιδος δάπεδον καὶ ἀνάκτορα θάσσεις
δαρὸν οὐδὲ λείπεις,
Φθιὰς ὅμως ἔμολον ποτὶ σὰν Ἀσιήτιδα γένναν,
εἴ τί σοι δυναίμαν
ἄκος τῶν δυσλύτων πόνων τεμεῖν.

Vermuthlich ist hier wie an zahlreichen anderen Stellen wo der Ithyphallicus nicht *in extrema stropha* sich findet, das *numerorum genus diversum.* So müssen wir denn abwarten ob es Bergk, der von Griechischer Metrik mehr zu wissen scheint als bisher jemand geahnt hat, künftig einmal gefällt anzugeben nach welchen sicher erkennbaren rhythmischen Gesetzen der Ithyphallicus bei Soph. fr. 258 unmöglich und im Rhes. 225 = 234 als eine vereinzelt stehende Anomalie zu betrachten sei. Einstweilen muss ich seine ithyphallische Lehre in eine Kategorie stellen mit den sonstigen Neuigkeiten, die in jenem Programme paradiren [1]. — Sollte also παντάλαινα νύμφα Andr. 140 beizubehalten sein, so würden wir annehmen müssen dass V. 146 stärker entstellt vorliegt. Vielleicht lautete hier die ursprüngliche Lesart

σοί μ' ἴδῃ συνοῦσαν.

War dies in σοί με συνοῦσαν ἴδῃ oder σοί με εὖ νοῦσαν ἴδῃ übergegangen, so konnte ein

χόντες ἰσοθέου». Dieses *malim* bedeutet, wie jeder weiss, nicht dass meine Vermuthung mir besser gefällt, sondern dass ich mit einer leichteren Aenderung auskommen zu können glaube als Bergk sie verlangt hat.

1) Unter andern will Bergk p. 8 den Tragikern die Licenz zueignen, im iambischen Trimeter einen Choriambus stellvertretend statt einer iambischen Dipodie anzuwenden. *Sane qui hos trimetros*, lauten seine Worte, *ad*

Verbesserer wohl darauf verfallen, σοί μ' εὖ φρονοῦσαν zu substituiren. Freilich sind die Schwierigkeiten der Antistrophe damit noch nicht gehoben; auch die Worte τὸ δὲ σὸν οἴκτῳ φέρουσα τυγχάνω, an denen Hartung sich in höchst gewaltthätiger Weise versucht hat, entziehen sich dem Verständnisse. Mit Sicherheit glaube ich dagegen zu Anfang der Antistrophe einen Fehler heben zu können, der einer falschen Interpunction seinen Ursprung dankt. An dem Hiatus φόβῳ ἡσυχίαν habe ich schon früher Anstoss genommen; verfehlt aber war die Vermuthung δεσποτῶν φόβῳ δ' ἐμῶν ἡσυχίαν ἄγομεν. Es muss vielmehr heissen:

οἰκτροτάτα γὰρ ἔμοιγ' ἔμολες, γύναι Ἰλιάς, οἴκους
δεσποτῶν ἐμῶν· φόβῳ δ'
ἡσυχίαν ἄγομεν.

---

pervagata metricorum praecepta rediget, is necesse est aegre ferat choriambum dipodiae iambicae locum obtinere: at sunt haec ex rhythmicae artis legibus aestimanda: est autem haec licentia ex lyricorum carminum modulatione repetenda. Bonitz ahnte wohl nicht, als er in seinen Beiträgen zur Erkl. des Soph. II p. 4 die Vermuthung von Buchholz

χρηστὸς ὁ θεῖος

zu Anfange eines iambischen Trimeters (Soph. Ant. 24) für einen metrischen Fehler ausgab, dass er sich unnütze Scrupel machte oder vielmehr dass die Gesetze der rhythmischen Kunst ihm gänzlich fremd waren; auch ich muss mich der Uebereilung anklagen, wenn ich oben S. 81 den angeblich Sophocleischen Trimeter

ἐγὼ οὔτ' ἄνανδρον τήνδε τὴν πόλιν ἄγων

ohne weiteres aus einem Bergkschen Flüchtigkeitsfehler herleitete, während offenbar der *pyrrhichius iambi locum obtinens* aus der Modulation der lyrischen Gedichte herzuleiten ist. Bergk verschmäht es durch den Mechanismus einer Anhäufung von Beispielen zu wirken (was er für seine mehr als wunderliche Behauptung hätte geltend machen können, findet sich vollständiger angeführt in der dritten Oxforder Ausgabe des Dindorfschen Sophocles vol. VIII p. 174 f.), aber bei Eur. Phoen. 323 glaubt er den Trimeter

δακρυόεσσ' ἀνεῖσα πενθήρη κόμαν

gegen den Vorwitz der Verbesserer in Schutz nehmen zu müssen. Zwar sei es hier leicht gewesen *integrum trimetrum conformare*, ἀνεῖσα δακρυόεσσα πενθήρη κόμαν, aber der Dichter habe *sciens prudensque* dieser üblichen (vermuthlich zu trivialen) Form sich nicht bedient: alte Grammatiker und neuere Philologen hätten, *carminis lex cum non esset perspecta, versum, qui est integerrimus* (man beachte wohl dass Euripides statt des *integer trimeter* einen *integerrimus* vorgezogen hat), auf verschiedene Weise geändert. Man meinte nämlich in den Worten δακρυόεσσ' ἀνεῖσα πενθήρη κόμαν einen dochmischen Dimeter suchen zu müssen, zumal da an jener Stelle Dochmien voraufgehen und nachfolgen. Aber Bergk überrascht uns mit der Notiz dass ja auch Deutsche Dichter den Choriambus nicht selten statt einer iambischen Dipodie anwenden; so z. B. Uhland, bei dem es heisse:

Hast du das Schloss gesehen,
Das hohe Schloss am Meer?
Golden und rosig wehen
Die Wolken drüber her.

Hiernach werden wir uns nicht wundern dürfen, wenn es jemand belieben sollte etwa aus einer mittelalterlichen Litanei oder aus der Poesie der Hottentotten die rhythmischen Gesetze und Freiheiten der Griechischen Tragiker bestimmen zu wollen. Seltsam aber ist es dass Bergk dergleichen Dinge in einem Programme vorzubringen wagt, dessen ausgesprochener Zweck es ist zu zeigen dass er in meiner Bearbeitung der tragischen Fragmente *artis metricae scientiam, qua instructus esse debet qui ad emendanda Graecorum poetarum opera accedit*, öfters vermisst. Für jede Belehrung bin ich stets dankbar, gleich viel in welcher Form sie mir ertheilt wird; aus Bergks Programm ist für Griechische Metrik absolut nichts zu lernen. Wie flüchtig jenes kleine Programm abgefasst ist, kann man schon aus folgendem Satze entnehmen, mit welchem meine Vermuthung πρόσοδα μέλεα (Soph. fr. 220) beseitigt wird: *Libri cum* πρόποδα *vel* πρόσωδα *exhibeant, mihi satius videtur* πρόποδα *intactum relinquere.* Also das unverständliche πρόποδα soll darum den Vorzug verdienen, weil die Handschriften zwischen πρόποδα und πρόσωδα getheilt sind. Jedenfalls eine eigenthümliche Logik, wie es ein eigenthümliches Verhalten zu den Gesetzen der Grammatik verräth, wenn Bergk p. 4 bei dem Tragiker Ion fr. 40 auf die Form Αἰγυπτίη dringt und durch einen Druckfehler der Aldina bei Hesychius v. κατὰ βοὸς εὔξασθε sich verleiten lässt einen Genetiv βοῦς zu erdichten. Im Eingange seines Programmes wendet Bergk auf die Beschäftigungen mit der Metrik ein Wort des Varro an: *voluptas et utilitas talium disciplinarum in postprincipiis existit, in principiis vero ipsis ineptae et insuaves videntur.* Wollte der Verfasser mit diesen Worten des Varro seinen Anfang einer neuen Metrik charakterisiren und zugleich eine bessere Fortsetzung in Aussicht stellen?

Denn οἴκους verlangt nothwendig die in dem Genetive δεσποτῶν ἐμῶν enthaltene nähere Bestimmung: das schlichte ἔμολες οἴκους könnte nur bedeuten ἔμολες οἴκους σούς, du kamst nach Hause, nimmermehr aber (wie alte Erklärer wollten) ἔμολες οἴκους ἐμούς. Dass die falsche Verbindung δεσποτῶν ἐμῶν φόβῳ zur Umstellung der Partikel δέ führte, kann uns nicht weiter befremden.

Unmittelbar nach dem Schlusse der Parodus erscheint Hermione und erklärt in stolzer Ueberhebung sie komme mit reichem Schmucke angethan als Fürstentochter des Spartiatischen Landes, so dass ihr die freie Rede wohl anstehe. Dass ihr Auftreten nicht in der üblichen Weise vom Chore angekündigt wird lässt sich durch eine Reihe von analogen Fällen hinlänglich entschuldigen; gleichwohl scheint Musgrave Recht zu haben, wenn er nach V. 146 einen Ausfall mehrerer Verse annahm, und zwar deshalb weil es 154 heisst:

ὑμᾶς μὲν οὖν τοιοῖσδ᾽ ἀνταμείβομαι λόγοις.

Die Emendation dieses Verses ist allerdings streitig; die Abschreiber haben τοῖσδ᾽ ἀνταμείβομαι λόγοις oder τοιοῖσδ᾽ ἀμείβομαι λόγοις vermuthet, wogegen Kirchhoff λόγοις tilgen und τοιοισίδ᾽ ἀνταμείβομαι schreiben möchte. Ist indess ἀμείβομαι oder ἀνταμείβομαι richtig, wie es der Fall zu sein scheint[1]), so müssen wir annehmen dass der Chor vorher sein Missbehagen über das prunkvolle und anmaassende Erscheinen der Hermione in bestimmten Worten angedeutet hatte, d. h. wir müssen Musgraves Vermuthung beitreten, wie es neuerdings Hartung und Kirchhoff gethan haben. Aus einer Glosse des Hesychius, ἀγρεύματα· σκῦλα. Εὐριπίδης Ἀνδρομάχῃ (so nämlich wurde ehemals gelesen), zog Musgrave den Schluss in den ausgefallenen Versen sei das Wort ἀγρεύματα vorgekommen. Dieser Irrthum war sehr verzeihlich; denn Musgrave konnte nicht wissen dass Ἀνδρομάχῃ in jener Glosse auf einer falschen Lesung des Musurus beruht, während die Handschrift Ἀνδρομέδᾳ bietet. Wenn aber Hartung trotz Hermanns Widerspruch an dem Musgraveschen Irrthum festhält, weil ein Strichlein, wie er sagt, nicht mehr Ausschlag geben könne als Gründe der Vernunft, so heisst dies die Unvernunft zum Princip erheben; oder haben wir irgend welchen Grund die Richtigkeit der Angabe dass ἀγρεύματα in der Andromeda des Euripides gestanden habe in Zweifel zu ziehen? Die Uebereilung des Musurus kann unmöglich etwas beweisen.

Hermione wendet sich darauf zur Andromache, durch deren Zaubermittel sie um die Gunst des Neoptolemus und um den Kindersegen betrogen zu sein glaubt:

νηδὺς δ᾽ ἀκύμων διά σέ μοι διόλλυται·
δεινὴ γὰρ Ἠπειρῶτις εἰς τὰ τοιάδε
ψυχὴ γυναικῶν· ὧν ἐπισχήσω σ᾽ ἐγὼ κτέ.

Wenn der Dichter Ἠπειρῶτις ψυχὴ γυναικῶν statt Ἠπειρωτίδων γυναικῶν ψυχή gesagt hat, so lassen sich dafür manche gleiche Abweichungen von der logischen Strenge in der Anwendung der Adjectiva beibringen, vgl. Lobeck zu Soph. Ai. p. 75. Bedenklich aber

1) Die ehemals von mir geäusserte Vermuthung τοιοισίδ᾽ ἄντομαι λόγοις ist zu verwerfen, da ἄντομαι in der Tragoedie nur in der Bedeutung «bitten» gebraucht wird.

scheint mir das Wort ψυχή, welches in diesem Zusammenhange nicht anders als von der Neigung Asiatischer Frauen zur Magie verstanden werden kann und selbst in dieser Anwendung kaum durch ähnliche Ausdrücke zu belegen sein dürfte. Der Sinn aber verlangt offenbar, dass die Asiatischen Frauen eine bedeutende Virtuosität in Zauberkünsten besitzen, dass sie δειναὶ μάγοι oder δειναὶ φαρμακεύτριαι sind. Darum sollte man wohl erwarten

δεινὴ γὰρ Ἠπειρῶτις εἰς τὰ τοιάδε
τέχνη γυναικῶν.

Vielleicht ist ψυχή eine falsche Lesung statt τύχη, welches mit τέχνη sehr häufig verwechselt wird.

181 ἐπίφθονόν τι χρῆμα θηλειῶν ἔφυ
καὶ ξυγγάμοισι δυσμενὲς μάλιστ' ἀεί.

Ein Scholion der Handschrift A merkt im ersten Verse die Variante θηλείας φρενός an, die durchaus nicht den Eindruck einer späteren Erfindung macht: wir werden um so weniger Anstand nehmen dürfen θηλείας φρενός vorzuziehen, da auch Stob. Flor. 73, 18 so liest, und da die Vulgate θηλειῶν ἔφυ nichts weiter zu sein scheint als eine Reminiscenz aus Phoen. 198: φιλόψογον δὲ χρῆμα θηλειῶν ἔφυ. Eben diese Reminiscenz macht es erklärlich dass Andr. 727: ἀνειμένον τι χρῆμα πρεσβυτῶν γένος (so *ABC*, Stobaeus Flor. 116, 37. Anecd. Oxon. vol. 2 p. 427, 25), in zahlreichen Handschriften (BCEabcd) πρεσβυτῶν ἔφυ sich findet. Die Ansicht von Schaefer zu Greg. Cor. p. 326 und Hartung zu Eur. Phoen. p. 181 f., sowohl Andr. 181 als Phoen. 198 sei θηλειῶν γένος die ursprüngliche und allein zulässige Lesart, ist schon darum höchst bedenklich weil durch sie das Schwanken der Ueberlieferung an den citirten Euripideischen Stellen durchaus nicht erklärt wird. Oder sollte wirklich jemand darauf verfallen sein einen Ausdruck wie ἐπίφθονόν τι χρῆμα θηλειῶν γένος als ungewöhnlich zu beanstanden und dafür das bei weitem seltsamere ἐπίφθονόν τι χρῆμα θηλειῶν ἔφυ oder gar θηλείας φρενός zu substituiren? Ausserdem kann ich nicht beistimmen, wenn Hartung behauptet χρῆμα θηλειῶν könne nur «das Weiberstück» bezeichnen, wie μέγα τι χρῆμα συός ein «Gewalt-Schwein» bedeute und καλὸν τὸ χρῆμα τῶν τιτθίων ein «Prachtexemplar von Brüsten». Allerdings würde ἐπίφθονόν τι χρῆμα θηλειῶν γένος die üblichere Redeweise sein (vgl. ἄπορον χρῆμα δυστυχῶν δόμος Eur. Or. 70. κοῦφον γὰρ χρῆμα ποιητής ἐστι καὶ πτηνόν Plat. Ion p. 534 B. σοφόν τοι χρῆμ' ἄνθρωπος Theocr. 15, 83. Λιβύων δὲ πρέσβεις χρῆμα οἰκτρὸν κατὰ κλέος τὸ τῆς παρθένου ἧκον Anon. bei Suidas vol. II, 2 p. 1669. ὥστε ὁ τοῦ μύθου Σαλμωνεὺς μικρόν τι χρῆμα πρὸς αὐτὸν ἦν Eunapius fr. 32 und ähnl.), während χρῆμα in Verbindung mit einem Genetiv mehrentheils den in Rede stehenden Gegenstand als einen in seiner Art ausserordentlichen hervorhebt und das einzelne Exemplar vor anderen derselben Gattung auszeichnet: so ὑὸς χρῆμα μέγα Herod. 1, 36. μέγα τι χρῆμα λέοντος Anton. Liber. c. 12. χρῆμα θαυμαστὸν γυναικός Plut. Anton. c. 31. πάγκαλόν τι χρῆμα παρθένου Lucian Herod. c. 5 u. ä. Dass jedoch ἐπίφθονόν τι χρῆμα θηλείας φρενός und φιλόψογον δὲ χρῆμα θηλειῶν ἔφυ keineswegs zu verwerfen ist, geht hervor

aus Stellen wie Eur. Andr. 935: σμικρὸν τὸ χρῆμα τοῦ βίου, womit nichts anderes bezeichnet wird als ὁ βίος σμικρὸν χρῆμα. Ar. Nub. 5: ὦ Ζεῦ βασιλεῦ, τὸ χρῆμα τῶν νυκτῶν ὅσον. Plat. Rep. VIII p. 567 E: μακάριον λέγεις τυράννου χρῆμα, εἰ τοιούτοις φίλοις τε καὶ πιστοῖς ἀνδράσι χρῆται. Vgl. Hermann zu Soph. Phil. 81. Eben dahin wird auch Eur. Andr. 957 gehören, σοφόν τι χρῆμα τοῦ διδάξαντος βροτοὺς λόγους ἀκούειν τῶν ἐναντίων πάρα, falls hier die Lesart richtig ist und nicht vielmehr σοφόν τι ῥῆμα geschrieben werden muss, was für den Sinn angemessener sein dürfte[1]).

In der längeren Rede mit welcher Andromache gegen die Anschuldigungen der Hermione sich vertheidigt, heisst es:

οὐκ ἐξ ἐμῶν σε φαρμάκων στυγεῖ πόσις,
ἀλλ᾽ εἰ ξυνεῖναι μὴ ἐπιτηδεία κυρεῖς.
φίλτρον δὲ καὶ τόδ᾽· οὐ τὸ κάλλος, ὦ γύναι,
ἀλλ᾽ ἀρεταὶ τέρπουσι τοὺς ξυνευνέτας.

Die Worte εἰ ξυνεῖναι μὴ ἐπιτηδεία κυρεῖς sind unbestimmt und nichtssagend, schon deshalb weil man bei ξυνεῖναι einen Dativ der Person vermisst, durch den wir erfahren mit wem zusammenzuleben Hermione nicht versteht, ob mit ihrer ganzen Umgebung oder mit ihrer Nebenbuhlerin oder mit ihrem Gatten. Mag auch der Zusammenhang es nahe legen zumeist an das eheliche Zusammenleben zu denken, so ist doch die Weglassung des Dativs nicht wohl anders zu entschuldigen als durch den Zwang des Verses. Gesetzt aber wir hätten den Dativ οἱ oder τῷ πόσει: könnte man sich dabei beruhigen dass es hiesse «nicht in Folge meiner Zaubermittel hasst dich dein Gemahl, sondern weil du untauglich bist zur ehelichen Gemeinschaft»? Man müsste nothwendiger Weise fragen worauf das μὴ ἐπιτήδειον εἶναι beruhe, ob auf irgend welchem körperlichen oder geistigen oder sittlichen Gebrechen. Die jetzigen Worte besagen davon nichts, sie bieten eben nur eine hohle und inhaltsleere Phrase. Dazu kommt das ungeschickte εἰ: statt εἰ μὴ κυρεῖς müsste vielmehr der Begriff ὅτι οὐ κυρεῖς stehen. Der Verfasser von V. 206, in dem ich die Hand des Dichters nicht wiederzufinden vermag, forderte zu οὐκ ἐξ ἐμῶν φαρμάκων als ergänzenden Gegensatz die Angabe des positiven Grundes weshalb Hermione ihrem Gatten missfalle; factisch aber ist der vermisste Gegensatz in V. 207 und 208 schon angedeutet, wie er im Folgenden weiter entwickelt wird, und es liegt eine kluge Berechnung darin dass Andromache mit einer allgemeinen Sentenz anhebt, bevor sie auf den vorliegenden Fall eingeht; ihre Rede bekommt dadurch einen objectiveren Charakter. Man wird nichts vermissen, wenn Andromache einfach sagt: «nicht meine Zauberkünste haben dich um die Liebe des

1) Ueber die in der Vermuthung σοφόν τι ῥῆμα vorausgesetzte Kürze vor Rho vgl. χρίμπτουσα ῥαχίαισιν Aesch. Prom. 713. πρὸς ταῦτα ῥιπτέσθω μὲν Prom. 992. τίς ἄρα ῥύσεται Sept. 92. τήνδε ῥυσοίμην πόλιν Soph. Oed. R. 72. ἀνόσι᾽ οὐδὲ ῥητά μοι Oed. R. 1289. βαπτὰν κάλπισι ῥυτὰν Eur. Hipp. 123. ἀεὶ πάντα ῥύει Suppl. 380. ματρός τε Ῥέας Bacch. 128. Ἁρμονίαν τε ῥύσεται Bacch. 1338. In gleicher Weise ist bei Sophocles Trach. 1136 zu lesen:

ἁπλοῦν τὸ ῥῆμ᾽· ἥμαρτε χρηστὰ μωμένη,

statt des überlieferten ἅπαν τὸ χρῆμα: vgl. *Mélanges Gréco-Rom.* II p. 253 f. Bei weitem seltener gestatten sich die Komiker einen kurzen Vocal vor Rho, s. Meineke Com. 2 p. 304.

Neoptolemus betrogen; ein Weib aber wird durch ihre Vortrefflichkeit, nicht durch ihre Schönheit den Mann an sich ketten». Wenn indess zwischen V. 205 und 207 wirklich etwas fehlte, so wäre in der That nur ein Minimum von Geschicklichkeit erforderlich gewesen, um ein passenderes Supplement einzuschalten. Statt des ungeschickten Verses 206 konnte der Interpolator z. B. schreiben ἀλλ' ὅτι τρόποις τοῖς σοῖσιν οὔτις ἥδεται oder φρενῶν δὲ δέλεαρ οὐκ ἔχουσαν οὐ φιλεῖ. Hätte er eine derartige Fassung gewählt, so würde er uns das Auffinden der Fälschung, die jetzt mit Händen zu greifen ist, bedeutend erschwert haben.

Andromache schliesst mit den Worten:

μὴ τὴν τεκοῦσαν τῇ φιλανδρίᾳ, γύναι,
ζήτει παρελϑεῖν· τῶν κακῶν γὰρ μητέρων
φεύγειν τρόπους χρὴ τέκν' οἷς ἔνεστι νοῦς.

Den Versausgang τῶν κακῶν γὰρ μητέρων hat Elmsley zu Soph. Oed. C. 115 mit Recht als auffallend bezeichnet; er widerstrebt dem sogenannten *canon Porsonianus*, nach welchem die Tragiker bei einem dreisilbigen Schlusse des iambischen Trimeters im fünften Fusse fast durchgängig sich des Spondeus enthalten: denn γάρ schliesst sich an das vorhergehende Wort so eng an, dass τῶν κακῶν γὰρ μητέρων rhythmisch so viel ist als τῶν κακούργων μητέρων. Vermuthlich ist mit Elmsley τῶν κακῶν δὲ μητέρων zu verbessern. Den offen liegenden metrischen Fehler des folgenden Verses, wo die Schreibung τέκνα οἷς (so Aabcd) uns eben so wenig hilft als der hieraus zu erklärende Fehler τέκν' αἷς bei Stobaeus Flor. 74, 21, hat ein alter Verbesserer der Handschrift *C* mit der Aenderung τέκν' ὅσοις zu heilen gesucht, und diese wenig sinngemässe Aenderung ist in unseren Ausgaben in Ermangelung eines Bessern geduldet worden. Kirchhoff will die ganze Stelle so umgestalten:

μὴ τὴν τεκοῦσαν τῇ φιλανδρίᾳ, γύναι,
ὑπερβάλῃς· κακῶν δὲ μητέρων τρόπους
φεύγειν μάλιστα χρὴ τέκν' οἷς ἔνεστι νοῦς.

Das heisst denn aber doch πάντα λίϑον κινεῖν, wo man mit weit einfacheren Mitteln auskommen kann. Ich würde vorschlagen φεύγειν τρόπους χρεὼν τέκν' οἷς ἔνεστι νοῦς, wenn nicht der ungefällige Rhythmus dagegen spräche; vielleicht schrieb der Dichter φεύγειν τρόπους χρὴ τέκν' ὅτοις ἔνεστι νοῦς. Jedenfalls ist diese Aenderung überaus leicht, und sie wird empfohlen durch ähnliche Entstellungen, wie bei Dem. Olynth. II § 31: λέγω δὴ κεφάλαιον, πάντας εἰσφέρειν ἀφ' ὅσων ἕκαστος ἔχει τὸ ἴσον, wo ἀφ' ὅσων oder nach anderen Handschriften ἀφ' ὧν ohne Zweifel aus ἀφ' ὅτων entstanden ist.

Auf Hermiones Frage, λείψεις τόδ' ἁγνὸν τέμενος ἐναλίας ϑεοῦ, gibt Andromache die Antwort: 254 εἰ μὴ ϑανοῦμαί γ'· εἰ δὲ μή, οὐ λείψω ποτέ.

Brunck, Matthiae und Hartung haben nach Valckenaers durch die Handschrift E bestätigter Vermuthung εἰ μὲν ϑανοῦμαί γ' edirt, wie ich glaube, mit Recht, obwohl die von Hartung gegebene Begründung seiner Ansicht nicht durchgängig gebilligt werden kann. Dass εἰ δὲ μή öfters einem negirten Satze gegenübergestellt wird, wo man vielmehr εἰ δέ erwarten

sollte, ist hinreichend bekannt; vgl. Soph. Trach. 587: μεμηχάνηται τοὔργον, εἴ τι μὴ δοκῶ πράσσειν μάταιον· εἰ δὲ μή, πεπαύσομαι. Xen. Anab. 7, 1, 8: μὴ ποιήσῃς ταῦτα· εἰ δὲ μή, αἰτίαν ἕξεις, u. ä. Diese Abweichung von der logischen Strenge erklärt sich einfach daraus dass εἰ δὲ μή eine stehende Formel für unser «im entgegengesetzten Falle» geworden ist. Somit würde man an der Gegenüberstellung von εἰ μὴ θανοῦμαι und εἰ δὲ μή an sich keinen Anstoss zu nehmen haben. Was aber soll εἰ μὴ θανοῦμαί γε hier bedeuten? Die Herausgeber billigen, wie es scheint, ohne Ausnahme die von Pflugk vorgebrachte Erklärung, *linquam sane, si de mortis periculo metum removeris.* Andromache soll mit andern Worten sagen: ich werde den Tempel verlassen, wenn du mich leben lässest; tödtest du mich, so werde ich ihn nimmermehr verlassen. Sollte aber der Begriff εἰ ζήσω ausgedrückt werden, so müsste es heissen εἰ οὐ θανοῦμαι [1]); wogegen εἰ μὴ θανοῦμαι bedeutet «es sei denn dass ich sterbe». Ausserdem scheint es mir sinnwidrig dass Andromache sagen soll, sie werde, wenn man sie tödte, den Tempel nimmermehr verlassen; sie kann für das Bleiben im Tempel eben nur so lange einstehen als sie lebt, und sie weiss sehr wohl dass ihre Feindin nach ihrem Leben trachtet und gerade deshalb sie zum Verlassen des ihr Leben schützenden Heiligthums bestimmen möchte; es würde die äusserste Thorheit sein, wenn Andromache den Tempel verlassen wollte im Vertrauen auf den Edelmuth der Hermione, an den sie nach Pflugks Auffassung appelliren soll. Lesen wir dagegen

εἰ μὲν θανοῦμαί γ'· εἰ δὲ μή, οὐ λείψω ποτέ,

so bekommen wir den verständigen Sinn, «wenn man mich tödtet, nun dann freilich; wo nicht, werde ich den Tempel nimmermehr verlassen». Damit sagt Andromache ihrer Feindin: die Möglichkeit mich ausserhalb des Tempels zu tödten werde ich dir nicht zu Theil werden lassen; willst du dich an mir vergreifen, so fürchte den Zorn der Göttin, unter deren Schutz ich mich gestellt habe. Ganz entsprechend ist das nachfolgende σὺ δ' οὖν κάταιθε· θεοὶ γὰρ εἴσονται τάδε, und σφάζ', αἱμάτου θεᾶς βωμόν, ἣ μέτεισί σε (V. 258 und 260). Ueber den bei der ersten Bedingung fehlenden Nachsatz vgl. Il. A, 135: ἀλλ' εἰ μὲν δώσουσι γέρας μεγάθυμοι Ἀχαιοί, ἄρσαντες κατὰ θυμόν, ὅπως ἀντάξιον ἔσται· εἰ δέ κε μὴ δώωσιν, ἐγὼ δέ κεν αὐτὸς ἕλωμαι. Epigr. Hom. 15, 14: εἰ μέν τι δώσεις· εἰ δὲ μή, οὐχ ἑστήξομεν. Soph. fr. 416: εἰ μέν τις οὖν ἔξεισιν· εἰ δὲ μή, λέγε. Ar. Thesm. 536: εἰ μὲν οὖν τις ἔστιν· εἰ δὲ μή, ἡμεῖς ταύτης ἀποψιλώσομεν τὸν χοῖρον. Plut. 468: κἂν μὲν ἀποφήνω μόνην ἀγαθῶν ἁπάντων οὖσαν αἰτίαν ἐμὲ ὑμῖν δι' ἐμέ τε ζῶντας ὑμᾶς· εἰ δὲ μή, ποιεῖτον ἤδη

1) Vgl. Il. O, 162: εἰ δέ μοι οὐ ἐπέεσσ' ἐπιπείσεται. Od. β, 274: εἰ δ' οὐ κείνου γ' ἐσσὶ γόνος. μ, 382: εἰ δέ μοι οὐ τίσουσι. Soph. Ai. 1131: εἰ τοὺς θανόντας οὐκ ἐᾷς θάπτειν νεκρούς. fr. 145: εἴ τις οὐ πάρεστιν. Eur. Ion 347: εἰ δ' οὐκέτ' ἔστι, τίνι τρόπῳ διεφθάρη; 388: ὡς εἰ μὲν οὐκέτ' ἔστιν, ὀγκωθῇ τάφῳ, εἰ δ' ἔστιν, ἔλθῃ μητρὸς εἰς ὄψιν ποτέ. Herc. F. 1315: ἀοιδῶν εἴπερ οὐ ψευδεῖς λόγοι. Eur. fr. 84: εἰ τοῦ τεκόντος οὐδὲν ἐντρέπει πατρός. Antiphanes Com. 3 p. 64: εἰ δ' οὐκ ἦν ὅθεν. Babr. 46, 9: ὃς εἰ φίλους οὐκ ἔσχε, κἂν γεγηράκει. 51, 9: εἰ δ' εἰρίων πόκου τε κοὐ κρεῶν χρῄζεις. Ein nicht genannter Dichter im Flor. Monac p. 275, 16 ed. Meinek. (vgl. Schol. Luciani p. 171 und Ioh. Lydus de mens. 4, 7 p. 55, 15): εἰ μὲν θεοὶ σθένουσιν, οὐκ ἔστιν τύχη· εἰ δ' οὐ σθένουσιν, οὐδέν ἐστιν ἡ τύχη. Exc. Vindob. in Stob. Flor. ed. Meinek. vol. 4 p. 296, 5: τύχην ἔχεις, ἄνθρωπε, μὴ μάτην τρέχῃς (l. τρέχε)· εἰ δ' οὐκ ἔχεις, κάθευδε· μὴ κενῶς πόνει. Glyco bei Seneca Controv. 7, 19, 10: εἴ με, φησίν, οὐ τρέφεις, ἐπίμεινον ἵνα θάψῃς.

τοῦϑ' ὅ τι ἂν ὑμῖν δοκῇ. Plat. Com. 2 p. 621: εἰ μὲν σὺ τὴν ϑάλατταν ἀποδώσεις ταύτην ἑκών· εἰ δὲ μή, ταῦτα πάντα συντριαινῶν ἀπολέσω. Men. Com. 4 p. 266: εἰ μὲν δή τινα πόρον ἔχεις· εἰ δὲ μή, νενόηκ' ἐγώ. Von prosaischen Stellen erwähne ich nur Theophr. Char. c. 9 p. 13, 2: ἐὰν μὲν λάβῃ· εἰ δὲ μή, ἁρπάσας ἀπὸ τῆς τραπέζης χολίκιον ἅμα γελῶν ἀπαλλάττεσϑαι. So nämlich ist zu lesen mit Tilgung des sinnlosen und ausser der Construction stehenden εὖ ἔχει, welches nach ἐὰν μὲν λάβῃ in unseren Texten sich findet.

Erbittert dass Andromache lieber sterben als ihre Zufluchtsstätte aufgeben will, glaubt Hermione doch ein Mittel gefunden zu haben den Starrsinn ihrer Nebenbuhlerin zu brechen:

ἀλλ' ἐγώ σ' ἕδρας
ἐκ τῆσδ' ἑκοῦσαν ἐξαναστήσω τάχα·
τοιόνδ' ἔχω σου δέλεαρ· ἀλλὰ γὰρ λόγους
κρύψω, τὸ δ' ἔργον αὐτὸ σημανεῖ τάχα.

Der Ausdruck λόγους κρύψω ist im höchsten Grade unangemessen; Hermione will durch die That beweisen dass sie ihre Gegnerin zu überwinden vermag, es ist also überflüssig dass sie ihren Plan auseinandersetzt; aber ein Geheimthun mit Worten, wie es durch κρύπτειν λόγους angezeigt wird, ist hier absurd, wo die Thatsachen reden sollen. Wie ich glaube, bildeten V. 264 und 265 ursprünglich einen einzigen Trimeter,

τοιόνδ' ἔχω σου δέλεαρ· αὐτὸ σημανεῖ.

Ganz entsprechend heisst es Phoen. 623: ΙΟΚ. ὦ τάλαιν' ἐγώ· τί δράσετ', ὦ τέκν'; ΠΟΛ. αὐτὸ σημανεῖ. Bacch. 976: ὁ νικήσων δ' ἐγὼ καὶ Βρόμιος ἔσται· τἄλλα δ' αὐτὸ σημανεῖ. Plat. Hipp. mai. p. 288 B: εἰ δ' ἐπιχειρήσας ἔσται καταγέλαστος, αὐτὸ δείξει. Protag. p. 329 B: Πρωταγόρας δὲ ὅδε ἱκανὸς εἰπεῖν, ὡς αὐτὸ δηλοῖ. Aeschines c. Timarch. § 40: προφάσει μὲν τῆς τέχνης μαϑητής, τῇ δ' ἀληϑείᾳ πωλεῖν αὑτὸν προῃρημένος, ὡς αὐτὸ ἔδειξεν. An der letzten Stelle schieben einige Handschriften nach αὐτὸ das erklärende τοὔργον ein, andere τὸ πρᾶγμα. Dieselbe Einschaltung eines erklärenden τὸ ἔργον hat in den obigen Versen der Andromache zu der weiteren Interpolation den Anlass geboten. Vgl. Suidas: αὐτὸ δείξει, παροιμία· ἐλλείπει «τὸ ἔργον». Uebrigens wird τὸ ἔργον, τὸ πρᾶγμα oder ein ähnliches Substantivum nicht selten vom Autor hinzugefügt, wie Soph. fr. 355: ταχὺ δ' αὐτὸ δείξει τοὔργον. Eur. Orest. 1129: εἶτ' αὐτὸ δηλοῖ τοὔργον, οἷ τείνειν χρεών. Hel. 151: πλοῦς, ὦ ξέν', αὐτὸς σημανεῖ.

Durch die Leiden der Andromache wird der Chor an das Urtheil des Paris gemahnt, in welchem der Anlass zu dem unheilvollen Trojanischen Kampf enthalten ist. Der Anfang des ersten Strophenpaares lautet:

Str. ἦ μεγάλων ἀχέων ἄρ' ὑπῆρξεν, ὅτ'
Ἰδαίαν εἰς νάπαν
ἦλϑεν ὁ Μαίας τε καὶ Διὸς τόκος.
Ant. ταὶ δ' ἐπεὶ ὑλόκομον νάπος ἤλυϑον,
οὐρειᾶν πιδάκων
ἐνίψαντ' αἰγλάεντα σώματα ῥοαῖς.

V. 275 schwanken die Handschriften zwischen εἰς und ἐς. Statt ὅτ' — ἦλθεν findet sich in *B* ὅτ' ἐς Ἰδαίαν ἦλθε νάπαν. V. 276 ἦλθ' ὁ *C*. γόνος *B*. Zu Anfange der Antistrophe ὑλοκόμον AB*B*. ἦλθον *B*. οὐρειᾶν [A], οὐρείαν BEab*B*, ὀρείαν C, οὐρεῖαν cd, ὀρείων *C*. ἔνιψαν τ' A, ἐνίψαν τ' BCE, ἔνιψαν abcd, νίψαντο *BC*. ἀγλάεντα Aacd, αἰγλάεντα τε *B*. Dass mit der jetzt üblichen Schreibung ἦλθ' ὁ Μαίας τε καὶ Διὸς τόκος und νίψαν αἰγλᾶντα σώματα ῥοαῖς die ursprüngliche Lesart gefunden sei, kann ich nicht glauben; überhaupt dürfte es unmöglich sein V. 276 und 286 ohne neue Hilfsmittel zu emendiren; das Versmaass scheint ursprünglich dies gewesen zu sein: ⏑ ⏑́ –, ⏑́ ⏑ – ⏑ ⏑́ ⏑ –, wie V. 295 und 303. Versuchsweise möchte ich vorschlagen:

Str.	ἦ μεγάλων ἀχέων ἄρ' ὑπῆρξεν,	Ant.	ταὶ δ' ἐπεὶ ὑλόκομον νάπος ἦλθον,
	ὅτ' Ἰδαίαν νάπαν		ὀρειᾶν πιδάκων
	ὁ Μαίας ἦλθε καὶ Διὸς τόκος.		ἐνίψαντ' ἀγλαόμματοι ῥοαῖς.

Vielleicht wissen andere auf leichtere Weise besser zu helfen.

Auch das zweite Strophenpaar leidet namentlich zu Anfang an erheblichen Schwierigkeiten:

Str. ἀλλ' εἴθ' ὑπὲρ κεφαλὰν ἔβαλεν κακὸν
ἁ τεκοῦσά νιν Πάριν,
295 πρὶν Ἰδαῖον κατοικῆσαι λέπας.
Ant. οὔτ' ἂν ἐπ' Ἰλιάσι ζυγὸν ἤλυθε
δούλειον, οὔτ' ἂν σύ, γύναι,
303 τυράννων ἔσχες ἂν δόμων ἕδρας.

Um sich der Ueberlieferung möglichst anzuschliessen, schreibt Kirchhoff in der Antistrophe οὔτἂν (d. h. οὔτοι ἂν) und nachher οὐδ' ἂν σύ, γύναι. Mir scheint für den ersten Vers das Metrum darauf hinzuweisen dass in der Strophe der Fehler liegt, und die gangbare Lesart εἴθε δ' ὑπὲρ κεφαλὰν muss ich vorläufig für das angemessenste halten, obgleich sie nur auf der Handschrift *C* beruht. V. 294 billigt Kirchhoff die Vermuthung von Fix, dass Πάριν zu tilgen sei; er sagt: «*in librorum lectione* Πάριν *glossema esse facile intellegitur; cetera certa ratione emendari non possunt*». Inzwischen ist auch dies unsicher, ob Πάριν eine Erklärung zu νιν und somit ein willkürliches Supplement ist oder auf einem Schreibfehler beruht. Nach der in den Scholien gegebenen Umschreibung des Sinnes, εἴθε ὑπὲρ κεφαλῆς τοῦ Πάριδος ἔβαλε θάνατον ἡ τεκοῦσα τὸν Πάριν [1]), hielt es Hermann für offenbar dass der Dichter geschrieben habe: εἴθε δ' ὑπὲρ κεφαλᾶς ἔβαλεν κακὸν | ἁ τεκοῦσά νιν μόρον. Aber es

1) Hermann fügt, ich weiss nicht aus welcher Quelle, hierzu die Worte: εἴθε ὑπὲρ κεφαλῆς Πάριδος θάνατον κατέθηκεν ἡ τεκοῦσα τὸν Πάριν, wo man statt κατέθηκεν vielmehr καθῆκεν erwarten sollte. Uebrigens ist die Auffassung der Scholien mit Recht von den meisten Uebersetzern und Erklärern aufgegeben worden. Nur Hartung billigt dieselbe, wenn er übersetzt: «Hätte doch über das Haupt ihm die leibliche Mutter Pest und Tod gestürzt». Vielmehr wünscht der Chor, Hecuba hätte den Paris wie ein κάθαρμα über ihr Haupt geworfen, d. h. dem Tode geweiht, ohne sich umzublicken. Vgl. Virg. Ecl. 8, 101: *fer cineres, Amarylli, foras rivoque fluenti transque caput iace nec respexeris.* Aesch. Choeph. 98: καθάρμαθ' ὥς τις ἐκπέμψας — ἀστρέφοισιν ὄμμασιν, wozu die Scholien bemerken: πρὸς τὸ παρ' Ἀθηναίοις ἔθος, ὅτι καθαίροντες οἰκίαν ὀστρακίνῳ θυμιατηρίῳ ῥίψαντες ἐν ταῖς τριόδοις τὸ ὄστρακον ἀμεταστρεπτὶ ἀνεχώρουν.

fragt sich, ob nicht die Scholien in Folge ihrer augenscheinlich falschen Erklärung der Stelle das Wort κακόν durch θάνατον wiedergegeben haben. Das leichteste Mittel, um V. 294 und 302 in Einklang zu bringen, dürfte sein zu schreiben: ἁ τεκοῦσ' αἰνόπαριν und δοῦλον, οὔτ' ἂν σύ, γύναι, wo αἰνόπαριν durch Hec. 945, δοῦλον ζυγόν durch Tro. 678 sich vertheidigen liesse. Bedenklich ist hierbei allerdings das Metrum; um ein trochäisches Maass zu gewinnen, könnte man in der Strophe ἁ τεκοῦσα δύσπαριν vermuthen, in der Antistrophe etwa δοῦλον, οὔτ' ἄν, ὦ γύναι. Ueberhaupt kommen wir hier nicht leicht hinaus über völlig unsichere Hypothesen. V. 295 wird man nicht umhin können für das κατοικίσαι in *C* sich zu entscheiden. In V. 303 ist τυράννων δόμων ἕδρας zu unbestimmt und allgemein; die Zerstörung von Troja war der Grund weshalb Andromache in die Hände des Neoptolemus kam, nicht aber bewirkte sie dass Andromache ein Herrscherhaus bewohnte, da sie, wenn Troja unversehrt geblieben wäre, als Gattin des Hector ebenfalls τυράννων δόμων ἕδρας zu erwarten hatte. Statt τυράννων δόμων ἕδρας ist also eine nähere Bezeichnung des Herrscherhauses von Phthia erforderlich, wie sie der Schreiber von *C* versuchte, wenn er ohne Berücksichtigung des Metrum τάσδ' ἔσχες ἂν δόμων ἕδρας setzte. Pflugks Vermuthung σύ τ' ἄν, γύναι, τυράννων ἔσχες ἂν δόμων ἕδρας, die Hermann in Schutz nahm, ist von Hartung mit Recht zurückgewiesen worden. Erträglich wäre vielleicht τυράννων ἔσχες ἂν δόμους ἐμῶν. Immerhin verdient es Beachtung dass δόμους sich in E findet, während ABC δόμον bieten, und dass statt ἕδρας eine Handschrift *B* ἕδραν liest.

Menelaus hat, wie er triumphirend mittheilt, den beiseit geschafften Sohn der Andromache ausfindig gemacht und stellt dieser das Dilemma, entweder das Heiligthum der Thetis zu verlassen oder ihr Kind geschlachtet zu sehen. Andromache entgegnet, so mancher erhebe sich aus seinem Nichs zu gewaltiger Höhe:

321 εὔκλεια δ' οἷς μὲν ἔστ' ἀληθείας ὕπο,
εὐδαιμονίζω· τοὺς δ' ὑπὸ ψευδῶν ἔχειν
οὐκ ἀξιώσω πλὴν τύχῃ φρονεῖν δοκεῖν.

Die grammatische Construction der etwas dunklen Worte τοὺς δ' ὑπὸ ψευδῶν ἔχειν οὐκ ἀξιώσω erklärt man nach dem Vorgange von Matthiae so dass der Dichter meinen soll: τοὺς δ' ὑπὸ ψευδῶν ἔχοντας εὔκλειαν οὐκ ἀξιώσω εὔκλειαν ἔχειν, und in der That scheint eine andere Auffassung nicht möglich. Durch das hinzutretende πλὴν τύχῃ φρονεῖν δοκεῖν bekommen wir den Gedanken: «wer auf rechtem Wege Ruhm erlangt hat, ist glücklich zu preisen; wer durch falsche Mittel ihn erschleicht, dessen Ruhm werde ich nicht als solchen anerkennen, sondern meinen dass er nur durch die Fügung des Glückes Verstand zu haben scheint». Es ist, denke ich, klar dass hier zwei fremdartige Begriffe den Zusammenhang stören, einmal das Verbum φρονεῖν. Wenn man auch geneigt ist dem Glücklichen alle möglichen Vorzüge und namentlich Verstand beizulegen (οἰόμεσθα γὰρ τὸν εὐτυχοῦντα πάντ' ἐπίστασθαι καλῶς Heracl. 746 f.), so handelt es sich doch hier nicht um die Klugheit und Einsicht, sondern um die εὐδαιμονία der εὐκλεεῖς. Dass φρονεῖν unpassend sei erkannte

bereits Dobree Adv. 2 p. 76, der πλὴν τύχῃ δοκεῖν μόνον vorschlug. Damit ist jedoch die ursprüngliche Lesart noch nicht gefunden; denn auch τύχῃ ist unmöglich, da es für die εὐδαιμονία wenig verschlägt, ob sie eine Gabe des Glückes ist oder zumeist auf eignem Verdienste beruht, das ohne die Gunst des Glückes am Ende doch nichts vermag. Es muss heissen: πλὴν ὅσον δοκεῖν μόνον, um den hier erforderlichen Sinn auszudrücken, «eine erschlichene εὔκλεια ist nur ein Scheinglück». Mit dem Ausdrucke vgl. Soph. Oed. R. 1190: τίς γάρ, τίς ἀνὴρ πλέον τᾶς εὐδαιμονίας φέρει ἢ τοσοῦτον ὅσον δοκεῖν καὶ δόξαντ᾽ ἀποκλῖναι; 1509: πάντων ἐρήμους πλὴν ὅσον τὸ σὸν μέρος. Ar. Vesp. 1288: οὐδὲν ἄρ᾽ ἐμοῦ μέλον, ὅσον δὲ μόνον εἰδέναι σκωμμάτιον εἴ ποτέ τι θλιβόμενος ἐκβαλῶ. Xen. Anab. 7, 3, 22: ὅσον μόνον γεύσασθαι ἑαυτῷ καταλιπών. Herod. 2, 20: οὐδ᾽ ἀξιῶ μνησθῆναι εἰ μὴ ὅσον σημῆναι βουλόμενος μοῦνον, wo das Participium βουλόμενος entbehrlich und vielleicht ein späterer Zusatz ist. In den Worten ἀληθείας ὕπο und ὑπὸ ψευδῶν haben übrigens schon Valckenaer und Reiske die Praeposition beanstandet und dafür ἀπό verlangt, was durch Soph. fr. 749: τὸ κέρδος ἡδύ, κἂν ἀπὸ ψευδῶν ἴῃ, empfohlen wird. Mit Unrecht suchte man ἀληθείας ὕπο zu schützen durch Eur. fr. 484: Ζεύς, ὡς λέλεκται τῆς ἀληθείας ὕπο, Ἕλλην᾽ ἔτικτεν, wo τῆς ἀληθείας ὕπο so viel ist als ὑπὸ τῶν τἀληθὲς εἰρηκότων.

Andromache hält dem Menelaus vor, für ihn den Eroberer von Troja zieme es sich nicht mit einem unglücklichen Weibe einen Kampf zu beginnen:

ὅστις θυγατρὸς ἀντίπαιδος ἐκ λόγων
τοσόνδ᾽ ἔπνευσας καὶ γυναικὶ δυστυχεῖ
δούλῃ κατέστης εἰς ἀγῶν᾽· οὐκ ἀξιῶ
329 οὔτ᾽ οὖν σὲ Τροίας οὔτε σοῦ Τροίαν ἔτι.

Die Herausgeber sind an den letzten Worten stillschweigend vorübergegangen, als sei hier nichts schwierig oder dunkel; gleichwohl klingt es höchst seltsam, wenn Andromache weder den Menelaus der Stadt Troja, noch die Stadt Troja des Menelaus würdig findet. So viel ich sehe, liegt in den beiden einander gegenüberstehenden Gliedern eine reine Tautologie: du verdientest nicht Troja zu erobern, und Troja verdiente nicht von dir erobert zu werden, du warst zu schlecht für Troja und Troja war zu gut für dich. Was die Form der Rede betrifft, so werden Menelaus und Troja in den jetzt vorliegenden Worten einander völlig gleich gestellt, während offenbar Andromache den Menelaus herabsetzen, Troja heben will. Bis andere den Euripides von dem Vorwurfe einer inhaltsleeren Rhetorik und einer unpassenden Wahl des Ausdrucks befreien, möchte ich glauben dass V. 329 eine spätere Einschaltung sei und zu schreiben vorschlagen:

καὶ γυναικὶ δυστυχεῖ
δούλῃ κατέστης εἰς ἀγῶν᾽ οὐκ ἀξίῳ.

Dann bekämen wir den Sinn: «du liessest dich herbei zum Kampfe mit einem unglücklichen Weibe, einer Sklavin, die deiner nicht werth, die für dich keine ebenbürtige Gegnerin ist».

Unmittelbar nach den so eben angeführten Worten finden wir in der Rede der Andromache folgenden Gemeinplatz:

ἔξωθέν εἰσιν οἱ δοκοῦντες εὖ φρονεῖν
λαμπροί, τὰ δ' ἔνδον πᾶσιν ἀνθρώποις ἴσοι,
πλὴν εἴ τι πλούτῳ· τοῦτο δ' ἰσχύει μέγα.

Dass die εὖ φρονεῖν δοκοῦντες äusserlich glänzend und innerlich allen anderen Menschen gleich sein sollen, ist eine barokke oder vielmehr sinnlose Behauptung; um einen angemessenen Gedanken zu bekommen, muss man statt εὖ φρονεῖν einen Begriff erwarten, der nicht einen geistigen oder sittlichen Vorzug ausdrückt, sondern auf die bevorzugte Stellung im Leben sich bezieht. Aus einer sogleich zu erwähnenden Stelle des Stobaeus lässt sich die richtige Lesart entnehmen, οἱ δοκοῦντες εὐτυχεῖν. Durch Aufnahme dieser Lesart werden die beiden ersten Verse vollkommen klar. Da jedoch die ganze Sentenz in den Zusammenhang auf keine Weise sich fügt, so hat Dobree Adv. 2 p. 76 die drei obigen Verse als unecht bezeichnet und die Vermuthung ausgesprochen dass sie zu V. 319 f. als Parallelstelle angemerkt worden seien. Mit diesem Urtheile stimmt in der Hauptsache Kirchhoff überein; nur hätte er nicht die drei Verse als Menandreisch bezeichnen sollen. Zunächst nämlich scheint mir dies klar dass der dritte Vers,

πλὴν εἴ τι πλούτῳ· τοῦτο δ' ἰσχύει μέγα,

den bereits Brunck als interpolirt erkannt hat, einer viel späteren Zeit angehört als die beiden ersten; es ist ungereimt den Satz, die Glücklichen seien innerlich allen anderen gleich, durch die Erwähnung des Reichthums einschränken zu wollen, wie es mit πλήν geschieht; der Reichthum gehört zu den äusseren Gütern, er macht es vorzugsweise dass jemand ἔξωθεν λαμπρός ist: mit dem Innern des Menschen hat er nichts zu thun. Der Verfasser dieses dritten Verses, vermuthlich ein Byzantiner, dürfte Eur. fr. 251 benutzt haben, wo es heisst, κεῖνο δ' ἰσχύει μέγα, πλοῦτος λαβών τε τοῦτον εὐγενὴς ἀνήρ. Gesetzt also die Worte ἔξωθέν εἰσιν — ἴσοι gehören dem Menander, so werden wir doch den störenden Zusatz πλὴν εἴ τι πλούτῳ ihm nicht nach blosser Vermuthung beilegen dürfen. Die Stelle des Stobaeus, auf die Kirchhoff sich stützt, lautet nun so (Flor. 104, 14): τοῦ αὐτοῦ. ἔξωθέν εἰσιν οἱ δοκοῦντες εὐτυχεῖν, τὰ δ' ἔνδον εἰσὶ πᾶσιν ἀνθρώποις ἴσοι. Statt τὰ δ' ἔνδον εἰσὶ muss, wie schon Valckenaer gesehen hat, λαμπροί, τὰ δ' ἔνδον verbessert werden. Das Lemma τοῦ αὐτοῦ, wofür die Wiener Handschrift und Arsenius p. 408, 17 allerdings Μενάνδρου bieten, gibt hier keineswegs eine hinlängliche Sicherheit dass der Urheber des Florilegium die Verse dem Menander wirklich beilegte; einerseits ist es wohl möglich dass vor den angeführten Versen eine Stelle des Euripides ausgefallen ist, τοῦ αὐτοῦ also vielmehr Εὐριπίδου bedeutet, andrerseits konnte das voraufgehende Citat aus Menander sehr leicht eine falsche Wiederholung des früheren Lemma zur Folge haben. Darum habe ich schon früher (Philol. VI p. 395) erinnert dass fr. inc. 122 (Com. 4 p. 263) aus den Bruchstücken des Menander zu tilgen ist. Wir werden somit Andr. 330—332 als ungehörig und störend aus dem Texte des Stückes verbannen müssen; die beiden ersten Verse

können wohl von Euripides selbst herrühren, wogegen der dritte den Stempel einer unverständigen Fälschung trägt[1]).

Andere erhebliche Schwierigkeiten an denen die Rede der Andromache leidet übergehe ich, da ihre Heilung mir bis jetzt nicht gelungen ist. Nur in Betreff des Schlusses möchte ich meine Bedenken äussern:

ἡμεῖς γάρ εἰ σὴν παῖδα φαρμακεύομεν
καὶ νηδὺν ἐξαμβλοῦμεν, ὡς αὐτὴ λέγει,
ἑκόντες οὐκ ἄκοντες οὐδὲ βώμιοι
πίτνοντες αὐτοὶ τὴν δίκην ὑφέξομεν
ἐν σοῖσι γαμβροῖς, οἷσιν οὐκ ἐλάσσονα
βλάβην ὀφείλω προστιθεῖσ' ἀβουλίαν.
ἡμεῖς μὲν οὖν τοιοίδε· τῆς δὲ σῆς φρενὸς
ἕν σου δέδοικα· διὰ γυναικείαν ἔριν
καὶ τὴν τάλαιναν ὤλεσας Φρυγῶν πόλιν.

Statt αὐτοὶ V. 358 hat Kirchhoff αὐτῇ vorgeschlagen, offenbar deshalb weil man zu τὴν δίκην ὑφέξομεν einen Dativ fordert als Bezeichnung der Person, welcher die Genugthuung zu leisten ist. Aber was sollen die Worte ἐν σοῖσι γαμβροῖς bedeuten? Offenbar meint Andromache mit den γαμβροί den einzigen Neoptolemus; über den generellen Pluralis genügt es auf V. 391 und meine Anmerkung zu Soph. Oed. R. 107 zu verweisen. Folglich würde Andromache nach Kirchhoffs Vermuthung sagen: τὴν δίκην ὑφέξομεν τῇ Ἑρμιόνῃ ἐν τῷ Νεοπτολέμῳ, wo ἐν τῷ Νεοπτολέμῳ vermuthlich statt παρόντος τοῦ Νεοπτολέμου stehen soll. Eine derartige Redeweise halte ich für unmöglich. Es muss wohl heissen: τὴν δίκην ὑφέξομεν τοῖς σοῖσι γαμβροῖς. Die Praeposition ἐν ist, wie es scheint, nichts weiter als ein falscher Ersatz des zu Anfang des Verses unleserlich gewordenen Artikels[2]). Ob die vor-

1) Ein auffallendes Beispiel für das Bestreben der späteren Zeit, ältere Dichterstellen geflissentlich mit ungehörigen Lappen zu verbrämen, liefert unter andern das von Welcker im Rhein. Mus. N. F. XV p. 156 mitgetheilte Fragment eines Komikers,

ὅταν ποιῶν πονηρὰ χρηστά τις λαλῇ
καὶ τὸν παρόντα πλησίον μὴ λανθάνῃ,
διπλάσιος αὐτῷ γίνεθ' ἡ πονηρία.

Wenn jemand Schlechtes thut und noch obenein schöne Worte im Munde führt, so ist dies doppelt verwerflich. Diesen oft ausgesprochenen Gedanken wird jeder verstehen: was dagegen die Worte καὶ τὸν παρόντα πλησίον μὴ λανθάνῃ hier sollen, ist ein Räthsel. Sicherlich wird die Schlechtigkeit eines Menschen nicht dadurch gesteigert dass sein Nachbar etwas davon merkt; sicherlich also ist der mittlere Vers hier verkehrt. Dass der Verfasser des ersten und dritten Verses durch einen so verkehrten Zusatz seine Sentenz unverständlich gemacht habe, scheint mir unglaublich; somit muss ich annehmen dass der mittlere Vers von einer späteren, mit dem ursprünglichen Dichter wetteifernden Hand herrührt.

2) Dass die Schreiber unserer Codices unleserlich gewordene Stellen nur zu oft durch ungeschickte Supplemente verderbt haben, ist eine unzweifelhafte, für die Handhabung der Conjecturalkritik noch nicht hinreichend beachtete Thatsache. Einen schlagenden Beleg liefert Babrius 82, 8:

κακὴν δὲ μελέτην ἐπ' ἐμὲ τῆς ὁδοῦ τρίβει.

So die Handschrift vom Athos, während die ursprüngliche Gestalt des Verses, wie wir aus einem Citat bei Suidas erfahren, diese ist:

χαίτην δ' ἔμελλε τὴν ἐμὴν καταισχύνειν.

Nicht anders ist es zu erklären, wenn bei Soph. Oed. R. 134:

πρὸ τοῦ θανόντος τήνδ' ἔθεσθ' ἐπιστροφήν,

im Laur. A von zweiter Hand die Variante τήνδε θεσπίζει γραφήν angemerkt wird, augenscheinlich die Erfindung eines Abschreibers, der die ihm erkennbaren Elemente

aufgehenden Worte ἑκόντες — αὐτοὶ in unverfälschter Gestalt vorliegen scheint mir allerdings höchst zweifelhaft; statt πίτνοντες (die Handschrift A bietet πιτνόντες, CE πιτνῶντες, *B*[*C*] πιτνοῦντες, abcd πίπτοντες) sollte man wohl eher θακοῦντες erwarten, wie βωμίαν ἐφημένην Suppl. 93, καθεζόμεσθα βώμιοι Heracl. 33, βώμιος θακεῖς Heracl. 239, βωμίους καθημένους Heracl. 196, βωμὸν προσίζει fr. 1036 u. ä., während βώμιος πίτνει am natürlichsten von einem zu Ehren der Götter geschlachteten verstanden wird, wie βωμῷ πρὸς θεοδμήτῳ πίτνει Hec. 23, oder die leidenschaftliche Erregtheit bezeichnet mit der jemand an den Altar sich stürzt, wie Deianira bei Soph. Trach. 904 βωμοῖσι προσπίπτει. Indess glaube ich nicht dass mit der Aenderung οὐδὲ βώμιοι θακοῦντες geholfen sei; der Fehler scheint tiefer zu liegen. Nachher ist V. 360 das unverständliche ἀβουλίαν die Lesart der meisten Handschriften (ABCabcd), wogegen E und vielleicht *BC* ἀπαιδίαν bieten, was auch in a als Variante angemerkt wird. Sollte dieses ἀπαιδίαν auch nichts weiter sein als eine Vermuthung, so halte ich es doch für unmöglich ein angemesseneres Wort an die Stelle von ἀβουλίαν zu setzen. Andromache sagt nämlich: sind die Anschuldigungen der Hermione gegründet, bin ich die Urheberin ihrer Unfruchtbarkeit, so vergehe ich mich an ihr

---

τὴν δεδεσ . . πι . . ρ . φήν nach dem Maasse seiner Einsicht verwendete. Wie es an diesen beiden Stellen uns nicht möglich gewesen wäre durch blosse Divination aus der interpolirten Lesart die Hand des Dichters zu errathen, so werden zahlreiche Fehler der alten Texte in Folge der aufgetragenen falschen Ausfüllungen ursprünglicher Lücken entweder völlig unerkannt bleiben oder doch jedem Heilungsversuche hartnäckig Trotz bieten. Dagegen glaube ich einem Bruchstück des Menander Com. 4 p. 102, wo der Ausfall weniger Buchstaben zu einer seltsamen Entstellung geführt hat, mit einiger Wahrscheinlichkeit aufhelfen zu können. Die von Porphyrius de abst. 4, 15 erhaltene Stelle des Komikers lautet:

παράδειγμα τοὺς Σύρους λάβε·
ὅταν φάγωσιν ἰχθὺν ἐκεῖνοι, διά τινα
αὐτῶν ἀκρασίαν, τοὺς πόδας καὶ τὴν γαστέρα
οἰδοῦσιν. εἶτ' ἔλαβον σακκίον, εἶτ' εἰς τὴν ὁδὸν
ἐκάθισαν αὐτοὶ ἐπὶ κόπρου καὶ τὴν θεὸν
ἐξιλάσαντο τοῦ ταπεινῶσαι σφόδρα.

Ueber die leichteren Fehler dieses Bruchstückes verweise ich auf meine Ausgabe von Porphyrii Opusc. tria (Lips. 1860) p. XXXVIII. Am Schlusse ist mit dem Vorschlage von Heringa τεταπεινῶσθαι nichts gewonnen. Vermuthlich war überliefert: ἐξιλάσαντο . . ταπεινῶσι σφόδρα, so dass man auf das Verbum ταπεινοῦν verfiel und ταπεινῶσι σφόδρα in τοῦ ταπεινῶσαι σφόδρα verwandelte. Es muss, denke ich, vielmehr geschrieben werden:

καὶ τὴν θεὸν
ἐξιλάσαντο, κἆτα πεινῶσιν σφόδρα.

Das Hungern ist eine angemessene Busse für den unerlaubten Fischgenuss. In ähnlicher Weise glaube ich bei Menander Com. 4 p. 264 (Stob. Flor. 108, 6) ein falsches Supplement wahrzunehmen:

τὸν ἀληθῶς ἄνδρα εὐγενῆ καὶ τἀγαθὰ
καὶ τὰ κακὰ δεῖ πταίοντα γενναίως φέρειν.

Den ersten Vers hat Porson hergestellt; im zweiten scheint mir πταίοντα sinnstörend. Ursprünglich lautete die Stelle wohl so:

ἄνδρα τὸν ἀληθῶς εὐγενῆ καὶ τἀγαθὰ
καὶ τὰ κακὰ δεῖ μύσαντα γενναίως φέρειν.

Ueber das von mir geforderte Participium vgl. Men. Com. 4 p. 226: ἢ μὴ (doch wohl οὐ χρὴ) γαμεῖν γάρ· ἂν δ' ἅπαξ λάβῃς (l. γαμῇς), φέρειν μύσαντα πολλὴν προῖκα καὶ γυναῖκα δεῖ. Palladas Anth. 10, 55: ἀκολάστου οὔσης μοι γαμετῆς χρή με μύσαντα φέρειν. 10, 47: ἔσθιε πῖνε μύσας ἐπὶ πένθεσιν. — Wenn es bei Dionys. Hal. fr. Vat. XVIII, 4 heisst: καὶ τὸν ὁπλισμὸν λυσιτελέστερον ὄντα τῶν ἄλλων τῆς τε ὕλης ἕνεκα καὶ τῆς τέχνης, wo der Sinn vielmehr πολυτελέστερον fordert, so werden wir nicht umhin können λυσιτελέστερον für eine falsche Ergänzung des verstümmelten λυτελέστερον zu halten. ***Tenendum est saepissime librarios quae in codice obscuris ductibus scripta vel prorsus obliterata essent, pro suo captu emendare vel supplere conatos esse.*** So sagt vollkommen richtig Meineke Callim. p. 312. Dass übrigens neuere Ergänzer lückenhafter Texte oft nicht minder unglücklich verfahren sind als die alten Verbesserer, beweist unter andern die Neapolitanische Ausgabe der ***Volumina Herculanensia***, welche namentlich in den späteren Bänden oft unglaubliches zu Tage fördert. Dahin gehört z. B. die Stelle des Philodemus Vol. XI, 2 p. 39, wo [σπιν]θῆρες Ἁφαίστου σταλαγμοί zu schreiben und an Alexis Com. 3 p. 452 und Eubul. Com. 3 p. 242 zu erinnern war.

nicht schwerer als an Neoptolemus selbst, den ich der Nachkommenschaft beraube. Das Schwanken der Handschriften legt die Vermuthung nahe dass auch hier ein unvollständiger Text vorlag, ἀ...λίαν oder ἀ...δίαν, der verschiedene Supplemente hervorrief. Gegen Kirchhoffs Vorschlag, οἷσιν οὐκ ἐλάσσονα βλάβην ὀφείλω προστιθεῖσ' ἀμβλώσεως, spricht zunächst der Umstand dass mit dem Begriffe ἄμβλωσις nur ein Schaden der Hermione, nicht des Neoptolemus hervorgehoben wird; sodann ist die Construction mir nicht hinlänglich klar. Soll προστιθεῖσα möglich bleiben, so wird man construiren müssen οἷσιν οὐκ ἐλάσσονα ὀφείλω, ἀμβλώσεως βλάβην προστιθεῖσα, während wir nach der Wortstellung nicht umhin können ἐλάσσονα mit βλάβην zu verbinden. Im Folgenden befremdet die Redeweise τῆς δὲ σῆς φρενὸς ἕν σου δέδοικα V. 361 f., welche Hermann mit der Erklärung «*tuae mentis unum* (mulierositatem) *a te metuo*» zu rechtfertigen suchte. Die Anhänger dieser Auffassung werden zugeben dass σου ein Pleonasmus ist, der sich schwerlich durch irgend ein Beispiel belegen lässt. Nicht minder störend scheint mir die in ἕν liegende Hindeutung auf ein zu fürchtendes Etwas, von dem man aus der Thatsache dass Menelaus um seines Weibes willen Troja zerstört habe, sich noch keineswegs eine rechte Vorstellung machen kann. Mit der leichten Aenderung τῆς δὲ σῆς φρενὸς ἕν που δέδοικα ist, wie hiernach zu Tage liegt, nur ein Uebelstand beseitigt. Burges wollte νόσον δέδοικα, Hartung τὸ ἄνουν (was mindestens τἄνουν zu schreiben wäre) δέδοικα. Mit gleicher Wahrscheinlichkeit könnte man φύσιν δέδοικα vermuthen; aber natürlich sind dies nur unsichere Muthmassungen, um so unsicherer da auch die Worte διὰ γυναικείαν ἔριν schon um ihrer Unklarheit willen den Verdacht eines Fehlers erregen. Unter γυναικεία ἔρις wird am natürlichsten der Streit der Frauen unter einander oder der Streit mit Frauen verstanden werden, während hier nur der Kampf mit dem Paris um den Besitz der Helena gemeint sein kann, wonach man statt διὰ γυναικείαν ἔριν vielmehr den Begriff διὰ γυναῖκα erwarten sollte, wie Tro. 368: οἳ διὰ μίαν γυναῖκα καὶ μίαν Κύπριν, θηρῶντες Ἑλένην, μυρίους ἀπώλεσαν, oder Orest. 521: οὐδὲ σὲ ζηλῶ, κακῆς γυναικὸς ἐλθόνθ' οὕνεκ' εἰς Τροίας πέδον. Wenn Kirchhoff sagt «ἕν σου *ab interpretibus esse videntur, nec placet asyndeton. fort.:* δέδοιχ' ἃ δράσεις· διὰ γὰρ οἰκείαν ἔριν», so halte ich allerdings die Anknüpfung durch γάρ für durchaus angemessen; dagegen will mir δι' οἰκείαν ἔριν, in Folge eines häuslichen Zwistes, noch weniger zusagen als διὰ γυναικείαν ἔριν. Obgleich eine annehmbare Verbesserung mit den gegenwärtigen Hilfsmitteln unmöglich scheint, so setze ich doch meine Vermuthung hierher, mit dem Wunsche dass dieselbe bald durch eine bessere verdrängt werden möge:

τῆς δὲ σῆς φρενὸς
[τὸ δυσμ]ενὲς δέδοικα· διὰ γυναῖκα γάρ
καὶ τὴν τάλαιναν ὤλεσας Φρυγῶν πόλιν.

Die vier letzten Buchstaben von δυσμενές konnten leicht ЄΝCЄ oder nach einer früheren Bemerkung (S. 55 Anm.) ἕν σου gelesen werden.

Menelaus lässt der Andromache die Wahl entweder ihr eigenes Leben zu opfern, um

damit ihren Sohn zu retten, oder zu sehen wie er ihr Kind tödte. Darauf entgegnet Andromache:

οἴμοι, πικρὰν κλήρωσιν αἵρεσίν τέ μοι
βίου καϑίστης, καὶ λαχοῦσά γ' ἀϑλία
καὶ μὴ λαχοῦσα δυστυχὴς καϑίσταμαι.

An dem Wechsel der Synonyma ἀϑλία und δυστυχής ist an sich kein Anstoss zu nehmen, so wenig als an dem Sophocleischen σαφὴς μὲν ἀστῶν, ἐμφανὴς δὲ τοῦ ξένου (vgl. meine Bemerkung zu Ai. 22. Oed. R. 54. Trach. 2), oder an dem Deutschen «was dem einen recht, ist dem andern billig». Mit Recht aber hat Hermann des Wörtchen γε nach λαχοῦσα als unpassend bezeichnet und dafür λαχοῦσά τ' ἀϑλία geschrieben. Dieser Aenderung möchte ich in dem Falle beipflichten, dass man zugleich das vor λαχοῦσα stehende καὶ durch ein passenderes Wort ersetzte. Statt der Copula verlangt der Sinn vielmehr eine Begründung, also etwa ὡς λαχοῦσά τ' ἀϑλία καὶ μὴ λαχοῦσα δυστυχὴς καϑίσταμαι. Leichter jedoch als eine derartige Aenderung ist das von mir vorgeschlagene

καὶ λαχοῦσα γὰρ λίαν
καὶ μὴ λαχοῦσα δυστυχὴς καϑίσταμαι.

Gerade am Ende des Verses konnte γὰρ λίαν sehr leicht in γ' ἀϑλία übergehen.

Im Folgenden zeigt Andromache, wie ungerecht Menelaus verfahre, indem er sie tödten wolle, die nichts sich habe zu Schulden kommen lassen, und nicht vielmehr den Neoptolemus, der sie wider ihren Willen zu seiner Bettgenossin gemacht. Wie schreckliches, fährt sie fort, muss ich erleben, und warum musste ich noch gar zur Verdoppelung meines Unglücks Mutter werden? Doch wozu beklage ich diese Dinge und vergesse darüber das augenblickliche Leiden? Den Hector sah ich gemordet, Ilion in Flammen aufgehen; ich selbst gerieth in Knechtschaft und musste den Mördern des Hector mich vermählen. Was kettet mich noch an das Leben? wohin soll ich blicken, auf die Gegenwart oder Vergangenheit? Den einzigen Trost, den ich noch hatte, mein Kind, will man jetzt tödten. So die Gedankenfolge des üblichen Textes. Wer diese Kette von Reflexionen aufmerksam betrachtet, wird sich leicht überzeugen dass es im höchsten Grade befremdlich ist, wenn Andromache auf die Worte (V. 397 f.)

ἀτὰρ τί ταῦτα δύρομαι, τὰ δ' ἐν ποσὶν
οὐκ ἐξικμάζω καὶ λογίζομαι κακά;

eine Erwähnung ihrer früheren Leiden folgen lässt (V. 399—403). Mag man auch zweifeln können ob ἐξικμάζω hier richtig sei, so lässt sich doch dies eine, wie mir scheint, mit Händen greifen dass mit diesen Worten ein Uebergehen von den früheren Unglücksfällen zu der gegenwärtigen Noth angekündigt wird, d. h. es werden V. 397 f. nothwendig nach V. 403 zu stellen sein. Nicht minder klar ist es dass V. 404 f.,

τί δῆτ' ἐμοὶ ζῆν ἡδύ; πρὸς τί χρὴ βλέπειν,
πρὸς τὰς παρούσας ἢ παρελϑούσας τύχας;

eine passendere Stelle einnehmen werden, wenn sich an dieselben die Erwähnung der παρελϑοῦσαι τύχαι, der traurigen Vergangenheit der Andromache anschliesst, d. h. wir müs-

sen erwarten dass V. 404 f. vor V. 399 zu stehen kommen. Dass nun wirklich ein richtiger Zusammenhang gewonnen wird, wenn man V. 397 f. mit 404 f. die Stelle tauschen lässt, dafür wird der Text selbst das beste Zeugniss ablegen. Indem wir die überlieferte Folge durch die Zahlen am Rande bezeichnen, glauben wir mit Musgrave, welchem Brunck und Porson beigetreten sind, nachstehende Ordnung herstellen zu müssen:

ὡς δεινὰ πάσχω· τί δέ με καὶ τεκεῖν ἐχρῆν
396 ἄχθος τ' ἐπ' ἄχθει τῷδε προσθέσθαι διπλοῦν;
404 τί δῆτ' ἐμοὶ ζῆν ἡδύ; πρὸς τί χρὴ βλέπειν,
405 πρὸς τὰς παρούσας ἢ παρελθούσας τύχας;
399 ἥτις σφαγὰς μὲν Ἕκτορος τροχηλάτους
κατεῖδον οἰκτρῶς τ' Ἴλιον πυρούμενον,
αὐτὴ δὲ δούλη ναῦς ἐπ' Ἀργείων ἔβην
κόμης ἐπισπασθεῖσ'· ἐπεὶ δ' ἀφικόμην
403 Φθίαν, φονεῦσιν Ἕκτορος νυμφεύομαι.
397 ἀτὰρ τί ταῦτα δύρομαι, τὰ δ' ἐν ποσὶν
398 οὐκ ἐξικμάζω καὶ λογίζομαι κακά;
406 εἷς παῖς ὅδ' ἦν μοι λοιπὸς ὀφθαλμὸς βίου·
τοῦτον κτανεῖν μέλλουσιν οἷς δοκεῖ τάδε.

An παρελθούσας τύχας 405 reiht sich jetzt durchaus passend die Aufzählung der früher erduldeten Leiden (399—403), und 397 f. vermitteln die Rückkehr zur gegenwärtigen Lage, die V. 406 ff. geschildert wird. Wer diese folgerichtige Ordnung mit dem alten Chaos unbefangen vergleicht, wird über etwaige palaeographische Bedenken gegen die Kühnheit der Umstellung sich hinwegsetzen müssen [1]). Ein anderes Mittel um V. 397 f. in der handschriftlichen Folge der Verse möglich zu machen und um zugleich das allerdings anstössige ἐξικμάζω zu beseitigen, versucht Kirchhoff, indem er vorschlägt:

ἀτὰρ τί ταῦτα δυρόμεσθα τὰν ποσὶν
καὶ νῦν ἀκμάζοντ' ἢ λογίζομαι κακά;

Der Sinn soll vermuthlich sein: «doch wozu beklage ich das jetzt mich drückende Leid, da ich schon früher von vielen und schweren Unfällen betroffen wurde?» Wenn Andromache einen derartigen Gedanken ausspräche, so würde sie ihren jetzigen Unfall im Vergleich zu den früheren als eine Nebensache darstellen, über die weiter zu sprechen nicht an der Zeit wäre. Es ist klar dass dies nicht ihre Ansicht sein kann; sie will ihrem Schmerz und ihrer gerechten Entrüstung den stärksten Ausdruck leihen, nicht aber mit einem καὶ

1) In ähnlicher Weise muss bei Soph. im Oed. R., wo der Corinthische Bote und Oedipus mit einander reden, eine Umstellung zweier nicht unmittelbar auf einander folgender Verse (1022 und 1024) vorgenommen werden. Es ist zu schreiben:

ΑΓΓ. ἀλλ' οὔ σ' ἐγείνατ' οὔτ' ἐκεῖνος οὔτ' ἐγώ.
1021 ΟΙΔ. ἀλλ' ἀντὶ τοῦ δὴ παῖδά μ' ὠνομάζετο;
1024 ΑΓΓ. ἡ γὰρ πρὶν αὐτὸν ἐξέπεισ' ἀπαιδία.
1023 ΟΙΔ. κᾆθ' ὧδ' ἀπ' ἄλλης χειρὸς ἔστερξεν μέγα;
1022 ΑΓΓ. δῶρόν ποτ', ἴσθι, τῶν ἐμῶν χειρῶν λαβών.
1025 ΟΙΔ. σὺ δ' ἐμπολήσας ἢ τυχών μ' αὐτῷ δίδως;
ΑΓΓ. εὑρὼν ναπαίαις ἐν Κιθαιρῶνος πτυχαῖς.

Einer weiteren Begründung wird diese Umstellung nicht bedürfen; ich denke, es liegt auf der Hand dass erst so Frage und Antwort sich genau entsprechen und ein richtiger Zusammenhang wahrnehmbar ist.

κύντερον ἄλλο ποτ' ἔτλης über die traurige Gegenwart hinwegeilen und das unabänderliche Schicksal freudig ertragen. Durch Erwähnung ihrer früheren Leiden vervollständigt sie das Bild des unsäglichen Jammers, dem sie erliegt; die Hauptsache jedoch und von ungleich grösserem Gewichte ist ihre jetzige Bedrängniss. Schon aus diesem Grunde scheint es unmöglich dem Kirchhoff'schen Vorschlage beizutreten. Uebrigens habe ich kein Bedenken getragen V. 397 Porsons Emendation ταῦτα δύρομαι statt des unrhythmischen ταῦτ' ὀδύρομαι aufzunehmen, vgl. meine Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 15 f. Was mit ἐξικμάζω 398 anzufangen sei, möchte ich von anderen hören; dass es, wie die Scholien wünschen, im Sinne von δακρύω genommen werden könne, wird man nicht eher glauben dürfen, als bis Beispiele oder hinreichende Analogieen für diese abenteuerliche Voraussetzung beigebracht werden. Dindorf vermuthet οὐκ ἐξιχνεύω oder οὐκ ἐξικνοῦμαι und meint ein derartiges Verbum sei mit einem als Interpretation beigefügten ἐξετάζω confundirt worden; sinngemäss wäre vielleicht οὐχὶ στενάζω, aber keiner dieser Vorschläge kann auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen.

Andromache erinnert den Menelaus an die göttliche Strafe, die den Verbrecher erwarte. Dieser entgegnet, er werde tragen was da komme, gleichwohl aber sie tödten. Darauf fragt jene:

441 ἦ καὶ νεοσσὸν τόνδ' ὑπὸ πτερῶν σπάσας;

Hier ist σπᾶν ὑπὸ πτερῶν unverständlich: für Lentings Meinung, ὑπὸ bezeichne *van onder uit*, *van onder weg*, fehlt es an sicheren Belegen. Pierson vermuthete ἀπὸ πτερῶν σπάσας, ich dachte an ὑποσπάσας πτερῶν, nach El. 495: ποίμνης νεογνὸν θρέμμ' ὑποσπάσας τόδε. Mit πτερά vgl. man Heracl. 10: τὰ κείνου τέκν' ἔχων ὑπὸ πτεροῖς, und Tro. 751: νεοσσὸς ὡσεὶ πτέρυγας εἰσπίτνων ἐμάς.

In dem ersten Theile des nachfolgenden Chorgesanges wird auf das Unheil hingewiesen, das aus einer Doppelehe entspringe:

Str. οὐδέ ποτε δίδυμα
λέκτρ' ἐπαινέσω βροτῶν
οὐδ' ἀμφιμάτορας κόρους,
ἔριδας οἴκων δυσμενεῖς τε λύπας.
μίαν μοι στεργέτω πόσις γάμοις
ἀκοινώνητον ἀνδρὸς εὐνάν.

Ant. οὐδὲ γὰρ ἐν πόλεσι
δίπτυχοι τυραννίδες
μιᾶς ἀμείνονες φέρειν,
ἄχθος τ' ἐπ' ἄχθει καὶ στάσις πολίταις·
τεκτόνοιν θ' ὕμνοιν ἐργάταιν δυοῖν
ἔριν Μοῦσαι φιλοῦσι κραίνειν.

Um hier den Anfang der Strophe und Antistrophe in Einklang zu bringen hat man verschiedene Mittel angewendet. Die thörichte Interpolation der Handschrift *C* οὐδέ ποτ' ἂν

δίδυμα verdient kaum erwähnt zu werden. Dindorf verbindet V. 464 und 465 zu einem Trimeter, οὐδέ ποτε δίδυμα λέκτρ' ἐπαινέσω βροτῶν, und schreibt in der Antistrophe: οὐδ' ἐνὶ πόλεσι γὰρ δίπτυχοι τυραννίδες. Gegen diese Aenderung erinnert Hermann, dass sie das Gesetz der reinen Iamben verletze, dem freilich auch der von Hermann gestattete Dactylus im ersten Fusse widerstrebt. Allerdings aber halte ich Dindorfs Vermuthung für unwahrscheinlich, schon deshalb weil sie die mittlere Silbe von πόλεσι in die Arsis fallen lässt. Lentings Vorschlag,

οὐδέ γ' ἐνὶ πόλεσι δίπτυχοι τυραννίδες,

den Hermann mit anderen billigt, ist des unrichtig gestellten γε wegen von der Hand zu weisen. Wenn der Fehler in V. 464 zu suchen ist, so bieten sich mehrere Möglichkeiten der Heilung. In der ersten Ausgabe habe ich οὔποτ' ἐγὼ δίδυμα vermuthet; leichter ist das nachher substituirte οὔποτε δὴ δίδυμα. Andere werden vielleicht die noch einfachere Aenderung οὐδέποτ' οὐ δίδυμα vorziehen, welche Hermann früher vorschlug und hinterher stillschweigend wieder verwarf. Dass V. 464 und 465 wie die entsprechenden antistrophischen Verse als iambische Trimeter zu messen sind, kann ich nicht glauben, eben wegen des auf keine Weise zu beseitigenden Dactylus im ersten Fusse: man müsste einen strengeren Bau des iambischen Trimeters erwarten, wie etwa V. 479: πνοαὶ δ' ὅταν φέρωσι ναυτίλους θοαί, und 486: ἔδειξεν ἡ Λάκαινα τοῦ στρατηλάτα[1]). Wenn Klotz

οὐδέποτε δίδυμα λέκτρ' ἐπαινέσω βροτῶν

und οὐδὲ γὰρ ἐν πόλεσι δίπτυχοι τυραννίδες

drucken lässt, ohne irgend welchen Verdacht gegen die Richtigkeit des antistrophischen Verses zu äussern, so möchte man fast glauben dass er auch im zweiten Fusse des iambischen Trimeters den Dactylus für erlaubt halte: oder soll etwa die Endsilbe des Wortes οὐδέποτε durch die Arsis gedehnt werden? — Bald nachher ist es zweifelhaft wie die Worte

ἔριδας οἴκων δυσμενεῖς τε λύπας

und ἄχθος τ' ἐπ' ἄχθει καὶ στάσις πολίταις

emendirt werden müssen. Statt des τ' V. 475, welches in BE*C* fehlt, hat Kirchhoff wohl mit Recht δ' gefordert; eben so möchte ich ihm beistimmen, wenn er V. 467 das hier überaus matte ἔριδας für unrichtig hält. Eine wahrscheinliche Verbesserung zu geben ist mir nicht möglich. An noch grösseren Schwierigkeiten leidet der Schluss des Strophenpaares. V. 469 f. ist γάμοις nicht minder bedenklich als das bereits von Reiske, Brunck und Musgrave beanstandete ἀνδρός. In der Antistrophe scheint entweder τεκτόνοιν oder ἐργάταιν ungehörig zu sein. Offenbar handelt es sich um die Rivalität gleichzeitiger Dichter, und man hat nicht ohne Wahrscheinlichkeit vermuthet dass Euripides mit diesen Worten auf sein persönliches Verhältniss zu Sophocles hindeute (vgl. Schneidewin Soph. I p. 19 der 4. Aufl.), obgleich schon Hesiod in dem bekannten Ausspruche, καὶ κεραμεὺς κεραμεῖ κοτέει

1) Sogar der Trimeter κτείνει δὲ τὴν τάλαιναν Ἰλιάδα κόραν Andr. 489 ist bedenklich; statt κτείνει werden wir das auch für den Sinn angemessenere Futurum κτενεῖ herstellen müssen, und am Schlusse möchte ich Ἰλίαν κόραν vorziehen.

καὶ τέκτονι τέκτων καὶ πτωχὸς πτωχῷ φϑονέει καὶ ἀοιδὸς ἀοιδῷ (Op. 25 f.), von der Eifersucht der Sänger redet. Die Dichter können wohl ὕμνων τέκτονες oder ὕμνων ἐργάται genannt werden, was aber τέκτονες ὕμνων ἐργάται soll, ist mir wenigstens ein Räthsel. Darum vermuthete ich ehemals: ἅϑ' ὕμνων τεκτόνοιν δυοῖν πικρὰν | ἔριν Μοῦσαι φιλοῦσι κραίνειν. Ueber τέκτων vgl. Cratinus Com. 2 p. 57: τέκτονες εὐπαλάμων ὕμνων, Pind. Nem. 3, 4: μελιγαρύων τέκτονες κώμων, und das Sophocleische τεκτόναρχος Μοῦσα fr. 163, wofür vielleicht τεκτονουργὸς Μοῦσα zu schreiben ist. Jetzt zweifle ich ob Euripides das Adverbium ἅτε sich gestattet, und halte jeden Herstellungsversuch für um so misslicher, da auch die entsprechende Partie der Strophe von ungeschickter Hand übel zugerichtet ist.

In einem glyconeischen Systeme, das zum Theil von Andromache, zum Theil von Molossus vorgetragen wird, heisst es:

ΑΝΔ. κεῖσο δή, τέκνον ὦ φίλος,
μαστοῖς ματέρος ἀμφὶ σᾶς
νεκρὸς ὑπὸ χϑονὶ σὺν νεκρῷ.
ΜΟΛ. ὤμοι μοι, τί πάϑω; τάλας
δῆτ' ἐγὼ σύ τε μᾶτερ.

Gewöhnlich schreibt man V. 510 κείσει δὴ oder κείσῃ δὴ mit Musgrave, während die Scholien zum handschriftlichen κεῖσ' ἤδη die Variante κεῖσο δὴ anmerken, welche durch den antistrophischen Vers (532: λείβομαι δάκρυσιν κόρας) empfohlen wird. V. 512 hat Musurus nach σὺν νεκρῷ das Wörtchen τε eingeschaltet, und seltsamer Weise hat sich diese Partikel bis zur Gegenwart in den meisten Texten behauptet, trotzdem dass sie sinnlos und störend ist. Offenbar wollte Musurus den Hiatus vermeiden; gegen die Annahme dass dieser Hiatus durch den Wechsel der Personen sich hier entschuldigen lasse, spricht der antistrophische Vers λιβὰς ἀνήλιος ἁ τάλαιν' mit elidirtem Endvocale. Darum ist der Hiatus als fehlerhaft zu bezeichnen und vermuthlich durch die Aenderung σὺν νεκροῖς zu entfernen.

Es folgen Anapaesten des Menelaus, welcher erklärt dass Mutter und Tochter sterben müssen:

καὶ γὰρ ἄνοια
μεγάλη λείπειν ἐχϑροὺς ἐχϑρῶν,
ἐξὸν κτείνειν
καὶ φόβον οἴκων ἀφελέσϑαι.

Durch Stellen wie Soph. El. 1053: ἐπεὶ πολλῆς ἀνοίας καὶ τὸ ϑηρᾶσϑαι κενά, und Thuc. 3, 45: ἀδύνατον καὶ πολλῆς εὐηϑείας ὅστις οἴεται κτέ., liessen sich Dobree Adv. 1 p. 427 und Lenting zu dem Vorschlage καὶ γὰρ ἀνοίας μεγάλης λείπειν verleiten. Dass der Nominativ von Seiten der Syntax untadlig ist wird jeder auch ohne Nachweis glauben: πολλὴ ἄνοια πολεμῆσαι sagt Thuc. 2, 61, πολλὴ ἄνοια μὴ οὐχ ἡγεῖσϑαι Plato Symp. p. 210 B, und ähnliches findet sich sonst oft genug. Somit bedurfte es nur der Aenderung des überlieferten Accentes, um den metrischen Fehler zu heben, καὶ γὰρ ἀνοία μεγάλη λείπειν, wie seit Matthiae geschrieben wird. Lentings Zweifel an der Zulässigkeit der Form ἀνοία ist völlig

unbegründet; noch mehr befremdet Cobets apodiktisches Urtheil (N. L. p. 190): *Non aliter in ἀγνοία, ἀνοία, παλιρροία similibusque ultima longa fit, nisi ut οι fiat breve*[1]).

Gegenüber dem Flehen des Molossus zeigt Menelaus eine herzlose Kälte:

τί με προσπίτνεις, ἁλίαν πέτραν
538 ἢ κῦμα λιταῖς ὣς ἱκετεύων;
τοῖς γὰρ ἐμοῖσιν γέγον' ὠφελία κτέ.

Der Ausdruck gewinnt an Deutlichkeit, wenn wir schreiben: τί με προσπίτνεις; ἁλίαν πέτραν ἢ κῦμα λιταῖς ἴσθ' ἱκετεύων. Damit würde Menelaus bestimmt aussprechen, was er meint, dass er dem Flehen des Molossus gegenüber taub sei. Gleichwohl durfte ich die Aenderung ἴσθι statt ὣς nicht in den Text aufnehmen, da die gangbare Lesart eine Stütze findet in den Worten des Aeschylus Prom. 1001: ὀχλεῖς μάτην με κῦμ' ὅπως παρηγορῶν.

Das Auftreten des greisen Peleus bewirkt einen plötzlichen Umschwung der Situation. Auf Andromaches Bitte um Beistand ertheilt er den Befehl die Banden des unglücklichen Weibes zu lösen, χαλᾶν κελεύω δεσμὰ πρὶν κλαίειν τινά, καὶ τῆσδε χεῖρας διπτύχους ἀνιέναι. Menelaus legt sein Veto ein:

ἐγὼ δ' ἀπαυδῶ γ' ἄλλος οὐχ ἥσσων σέθεν
580 καὶ τῆσδε πολλῷ κυριώτερος γεγώς.

Dass Menelaus ein anderer ist als Peleus, versteht sich von selbst in dem Grade dass man wohl fragen muss was ἄλλος eigentlich hier bedeuten soll. Mir ist es nicht möglich diese Frage zu beantworten, und vermuthlich wird es anderen eben so gehen; wenigstens haben Hartung und Fritze in ihrer Uebersetzung das Wort einfach fortgelassen. Ohne Zweifel

1) Diese Doctrin wurde zuerst in der Mnemosyne V p. 238 vorgetragen. Darauf äusserte ich im Jahre 1856 meine Bedenken mit folgenden Worten (Philol. XI p. 466 f.). «Es wird Herrn Cobet, wie ich vermuthe, etwas schwer fallen auch nur ein einziges Beispiel der von ihm behaupteten Kürze [des οι in ἀγνοία, ἀνοία, παλιρροία] beizubringen. Aus iambischen Trimetern lässt sich freilich, wie es in der Natur der Sache liegt, die Länge der vorletzten Silbe nur auf negativem Wege beweisen:

ἃ μὲν γὰρ ἐξείρηκας ἀγνοία μ' ἔχει Soph. Trach. 350.
μορφὴν δολώσας ὡς ἂν ἀγνοία προσῇ Soph. Phil. 129.
τερπνῶς γὰρ ἀεὶ πάντας ἁγνοία τρέφει Soph. fr. 521, 5.
τάχ' ἂν γένοιτο μάντις ἁνοία τινί Aesch. Sept. 402.
στενωπὸς Ἅιδου καὶ παλιρροία βυθοῦ Soph. fr. 748.

Den positiven Beweis für die Länge der vorletzten Silbe geben dagegen die Anapaesten, wie Eur. Andr. 519: καὶ γὰρ ἀνοία μεγάλη λείπειν ἐχθροὺς ἐχθρῶν, und Aristoph. Com. vol. 2 p. 1031: ὦ παρανοία (so Dindorf statt ὦ προνοία) καὶ ἀναιδεία». — Was Cobet im Laufe weniger Jahre mit unverkennbarer Eile nach der Eingebung des Augenblicks für die Mnemosyne niederschrieb, wurde zu Ende des Jahres 1858 in den *Novae Lectiones* zu einem starken Bande vereinigt. Hier finden wir p. 190 die Behauptung über die Quantität von ἀγνοία, ἀνοία und παλιρροία unverändert wiederholt, ohne dass eine nachträgliche Bemerkung uns darüber aufklärt ob die Penultima dieser Wörter nun schliesslich für lang oder für kurz gelten soll. In dem kleinen Aufsatze «über Cobets Behandlung des Euripides» (Philol. XI p. 460—467) hatte ich nicht wenige und nicht unerhebliche Proben von Cobets Eilfertigkeit nachgewiesen: z. B. dass er bei der Besprechung der Euripideischen Helena nur die Ausgabe von Badham und diese höchst nachlässig benutzt, dass er in Folge dieser Nachlässigkeit Badhams Vermuthung zu Hel. 866 für die handschriftliche Lesart in Hel. 867 hält und unter dieser Voraussetzung Hel. 867 zu emendiren sucht. Auch dieser frivole Flüchtigkeitsfehler wird mit keiner Silbe berichtigt, und demselben Verfahren begegnen wir in allen anderen Fällen, wo es sich nicht um subjective Meinungen, sondern um einfache Thatsachen handelt. Ich habe Grund zu glauben dass mein oben erwähnter Aufsatz dem Holländischen Gelehrten wohl bekannt ist. Scheut sich Cobet Uebereilungen, deren Schuld er allein trägt, anzuerkennen und zurückzunehmen, so wird er es wenigstens billig finden, wenn auf die wiederholten Irrthümer eine wiederholte Zurechtweisung erfolgt. Δὶς ἐξαμαρτεῖν ταὐτὸν ἀνδρὸς οὐ σοφοῦ.

leidet der jetzige Text an einem Fehler; um einen durchaus angemessenen Sinn zu bekommen, genügt eine sehr leichte Aenderung:

ἐγὼ δ' ἀπαυδῶ, τἄλλα τ' οὐχ ἥσσων σέθεν
καὶ τῆσδε πολλῷ κυριώτερος γεγώς.

Helena wurde, wie Peleus sagt, von einem Phrygier dem Menelaus entführt, weil dieser in dem Glauben ein tugendhaftes Weib zu besitzen sein Haus nicht hinreichend verwahrte:

ὅστις πρὸς ἀνδρὸς Φρυγὸς ἀπηλλάγης λέχος,
ἄκληστ' ἄδουλα δώμαθ' ἑστίας λιπών,
ὡς δὴ γυναῖκα σώφρον' ἐν δόμοις ἔχων
πασῶν κακίστην.

Wenn V. 592 statt λέχος (so mindestens ABCEac) andere Handschriften λέχους bieten, so ist dies allerdings erträglicher als der Accusativ, der von dem Passivum ἀπηλλάγης unmöglich abhängig gemacht werden kann. Gleichwohl kann ich nicht glauben dass wir bei der von den meisten Herausgebern gebilligten Lesart ἀπηλλάγης λέχους uns beruhigen dürfen. Schon in der ersten Ausgabe habe ich ἀπηλλάγης als unangemessen bezeichnet, und Kirchhoff bestätigt dies Urtheil mit den Worten «*vitium latet in* ἀπηλλάγης». Der Grund ist einfach: ἀπηλλάγης wäre am Platze, wenn Menelaus gewünscht hätte sein Weib los zu werden; hier muss man statt des «befreit werden» vielmehr den Begriff «beraubt werden, verlieren» erwarten, also etwa ἐσυλήθη λέχος oder ἀπώλεσας λέχος. Letztere Aenderung wird schon um der grösseren Leichtigkeit willen den Vorzug verdienen. Ganz ähnlich sagt Agamemnon Iph. A. 389 zu Menelaus: μαίνομαι; σὺ μᾶλλον, ὅστις ἀπολέσας κακὸν λέχος ἀναλαβεῖν θέλεις. — Im folgenden Verse hat man mit Recht ἄδουλα bezweifelt. Der von Hermann geltend gemachte Grund, «*absurdum est custodiam servis mandari*, *quum non regina servis*, *sed servi reginae pareant*», scheint mir allerdings nicht überzeugend, da Helena sehr wohl von Sklaven umgeben sein konnte, die dem Menelaus treu zugethan waren und jeden Schritt ihrer Fürstin beobachteten, um einen etwaigen Fluchtversuch durch sofortigen Verrath zu vereiteln; aber weder lässt sich begreifen wie Menelaus darauf verfallen konnte seinen Palast von Sklaven zu entblössen, noch bot ein sehr zahlreiches Dienerpersonal an sich schon irgend welche Sicherheit gegen Helenas Ausschweifungen. Hiernach ist es einleuchtend dass wir mit Lentings auch sonst bedenklicher Erklärung «*sunt* δώματα ἄδουλα *ea in quibus non satis servorum*» nichts gewinnen. Vielleicht ist mit Brunck ἄκληστ' ἀβούλως zu schreiben, vielleicht auch, woran Lenting ehemals dachte, ἄκληστ' ἄφρουρα δώμαθ' ἑστίας λιπών. Hermanns ἄβουλα ist mir nicht minder befremdlich als die dazu gegebene Erklärung, *sine regimine*.

Dem Menelaus wird das schnöde Benehmen gegen Agamemnon vorgehalten, den er zur Opferung der Iphigenie vermocht habe:

πρὸς τοῖσδε δ' εἰς ἀδελφὸν οἷ' ἐφύβρισας,
σφάξαι κελεύσας θυγατέρ' εὐηθέστατα.

Das Adverbium εὐηθέστατα ist schon darum anstössig, weil man zweifeln muss ob es zu

σφάξαι oder κελεύσας gehört. Allerdings findet dieser Zweifel sehr bald seine Erledigung: εὐηϑέστατα κελεύσας ist durch den Sinn verwehrt. Aber eben weil nur der Sinn es errathen lässt dass die durch die Wortstellung näher gelegte Verbindung hier unstatthaft ist, möchte ich die Richtigkeit der jetzigen Lesart in Zweifel ziehen. Es kommt dazu dass auch εὐηϑέστατα σφάξαι nicht wohl gesagt werden kann. Agamemnons Gutmüthigkeit, denn daran hat man bei εὐήϑεια zunächst und vorzugsweise zu denken, zeigt sich nicht eben in dem Blutvergiessen, was durch σφάξαι ausgedrückt wird, sondern in der Nachgiebigkeit gegen Menelaus. Um die Amphibolie zu beseitigen und einen angemesseneren Ausdruck zu bekommen, wird man εὐηϑέστατον schreiben müssen: «du muthetest deinem gutmüthigen und thörichten Bruder zu dass er seine Tochter schlachtete».

Peleus schliesst seine Rede mit dem Gemeinplatze:

κύδιστον βροτοῖς
πένητα χρηστὸν ἢ κακὸν καὶ πλούσιον
γαμβρὸν πεπᾶσϑαι καὶ φίλον· σὺ δ' οὐδὲν εἶ.

Der Superlativ κύδιστον findet sich in den Handschriften ABCEabcd, während Stobaeus Flor. 72, 14 und vielleicht *BC* κύδιον bieten. Obwohl κύδιον das einfachere und natürlichere ist, so lassen sich doch für den Superlativ mit nachfolgendem ἢ eine Reihe von Belegen aufführen, die zu beseitigen wir schwerlich berechtigt sind. Vgl. meine Obs. crit. de trag. Graec. fragm. p. 15 und Theodorus Prodromus de Rhod. et Dos. 6, 71: καὶ λῷστόν ἐστιν ἀσϑενὴς βουληφόρος ἢ καρτερὸς τὸ σῶμα μὴ βουληφόρος. Andrerseits ist es freilich leicht möglich dass κύδιον in κύδιστον verderbt wurde, wie in dem Verse bei Cramer Anecd. Paris. 4 p. 320, 16: τῆς δ' αὖ καλῆς κάλλιστον οὐδὲν ἐν βίῳ, statt κάλλιστον der Comparativ κάλλιον nothwendig scheint und wie bei Menander Com. 4 p. 181 βελτίον' in βέλτιστον übergegangen ist.

Die Entgegnung des Menelaus bietet zu Anfange erhebliche und vielleicht nie zu lösende Schwierigkeiten:

τί δῆτ' ἂν εἴποις τοὺς γέροντας ὡς σοφοὶ
καὶ τοὺς φρονεῖν δοκοῦντας Ἕλλησίν ποτε,
ὅτ' ὢν σὺ Πηλεὺς καὶ πατρὸς κλεινοῦ γεγώς,
κῆδος συνάψας, αἰσχρὰ μὲν σαυτῷ λέγεις,
ἡμῖν δ' ὀνείδη διὰ γυναῖκα βάρβαρον;

Hier erscheint in V. 648 κῆδος συνάψας als unverständlich, sofern man nicht erfährt mit wem Peleus verschwägert ist. Wenn Hermann und andere κῆδος ἐμοὶ συνάψας verstehen wollen, so muss ich diese Ergänzung als willkürlich oder vielmehr als unmöglich bezeichnen, da Menelaus weder in den vorhergehenden noch in den unmittelbar folgenden Worten von sich redet. Ausserdem kann κῆδος συνάψας nach dem herrschenden Sprachgebrauche und nach der Natur der Sache nur von demjenigen gesagt werden der selbst heirathete, nicht aber, wie man es hier nehmen wollte, von einem dessen Enkel einen Ehebund schloss. Folglich ist zu den Worten Πηλεὺς κῆδος συνάψας ein Begriff wie ϑεοῖς erforderlich. Da

ein derartiger Begriff aus dem jetzigen Texte sich auf keine Weise entnehmen lässt, so vermuthete Jacobs dass vor 648 mindestens ein Vers ausgefallen sei. Dieser von Dindorf und Kirchhoff gebilligten Ansicht würde ich unbedingt beitreten, wenn damit alle Schwierigkeiten gehoben wären. Aber V. 647 ist offenbar fehlerhaft, und zwar sind die Worte des Dichters nicht durch ein leichtes Versehen entstellt, sondern alterirt von der Hand eines Interpolator. Man würde V. 647 verstehen, wenn es hiesse: ὅτ' ὢν σὺ κλεινὸς καὶ πατρὸς κλεινοῦ γεγώς, oder wenn es dem Fälscher beliebt hätte zu setzen: ὅτ' ὢν σὺ Πηλεὺς πατρὸς Αἰακοῦ γόνος. Was wir dagegen jetzt lesen, ὢν σὺ Πηλεύς, der du Peleus bist, scheint mir sinnlos, weil der Name Peleus an sich höchst gleichgiltig ist und namentlich, worauf es hier besonders ankommt, keine Bestimmung des Alters enthält. Darum halte ich es für wahrscheinlich dass die Worte καὶ πατρὸς κλεινοῦ γεγώς auf freier Erfindung beruhen und dass wir nicht einen lückenhaften, sondern einen ungeschickt erweiterten Text vor uns haben. Es kommt noch ein anderer Grund dazu, weshalb ich die Annahme von Jacobs als unzulässig betrachten muss. Uebernehmen wir einen Augenblick die Rolle eines Interpolator und denken wir uns die vorausgesetzte Lücke ausgefüllt; es kommt hier nicht der Wortlaut, sondern nur der Sinn in Betracht, und wir brauchen daher uns nicht ängstlich an die Ueberlieferung zu binden; Menelaus konnte etwa Folgendes sagen:

ὅτ' ὢν σὺ Πηλεὺς πατρὸς Αἰακοῦ γόνος,
πατὴρ δ' Ἀχιλλέως, καὶ θεοῖς θαλασσίοις
κῆδος συνάψας, αἰσχρὰ μὲν σαυτῷ λέγεις κτέ.

Hätte ein alter Interpolator im zweiten oder dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung so geschrieben, wie viele und wie eifrige Vertheidiger würde sein Machwerk im neunzehnten Jahrhundert finden, nachdem die Libitina in Gestalt einiger Pergamenthandschriften ihm die Weihe des Alterthums verliehen! Euripides konnte indess eine derartige Aufzählung der Vorzüge des Peleus dem Menelaus nicht in den Mund legen; es wäre ein psychologischer Missgriff gewesen den Menelaus als so unparteiisch und objectiv darzustellen, dass er den Gegner, den er herabzusetzen sucht, mit solcher Anerkennung behandeln und in solcher Weise rühmen sollte; mindestens würden derartige Aeusserungen zu dem sonstigen Charakter des Euripideischen Menelaus in grellem Contraste stehen. Wir werden hiernach nicht umhin können die Worte καὶ πατρὸς κλεινοῦ γεγώς für unpassend halten zu müssen, eben weil sie ein zweckloses Lob des Menelaus enthalten; möglich dass der Urheber derselben El. 206 benutzte. Das nachfolgende κῆδος συνάψας dürfte aus Andr. 620 entlehnt sein. Die in der ersten Ausgabe geäusserte Vermuthung, dass die Worte καὶ πατρὸς — συνάψας von fremder Hand hinzugefügt sind, glaube ich auch jetzt festhalten zu müssen; ausserdem halte ich ὢν σὺ Πηλεύς für unrichtig. Ich möchte vorschlagen:

ὅτ' ὢν σὺ πολιὸς αἰσχρὰ μὲν σαυτῷ λέγεις,
ἡμῖν δ' ὀνείδη διὰ γυναῖκα βάρβαρον.

Der Aenderung πολιός statt Πηλεύς dürften auch diejenigen sich nicht wohl entziehen kön-

nen, die gegen die Annahme einer Interpolation sich sträuben. — An die letzten Worte διὰ γυναῖκα βάρβαρον schliessen sich unmittelbar diese Verse an:

ἣν χρῆν σ' ἐλαύνειν τήνδ' ὑπὲρ Νείλου ῥοὰς
ὑπέρ τε Φᾶσιν κἀμὲ παρακαλεῖν ἀεί·
οὖσαν μὲν Ἠπειρῶτιν, οὗ πεσήματα
πλεῖσθ' Ἑλλάδος πέπτωκε δοριπετῆ νεκρῶν,
τοῦ σοῦ δὲ παιδὸς αἵματος κοινουμένην.
Πάρις γάρ, ὃς σὸν παῖδ' ἔπεφν' Ἀχιλλέα,
Ἕκτορος ἀδελφὸς ἦν, δάμαρ δ' ἥδ' Ἕκτορος.
καὶ τῇδέ γ' εἰσέρχει σὺ ταὐτὸν εἰς στέγος κτέ.

An der Verbindung ἣν τήνδε V. 650 haben viele Kritiker Anstoss genommen und entweder das Relativum oder das Demonstrativum zu beseitigen gesucht: ἧ χρῆν σ' ἐλαύνειν wollte Porson Adv. p. 224, ὃν χρῆν ἐλαύνειν L. Dindorf; τῆλ' ὑπὲρ Νείλου ῥοὰς Reiske, τήν θ' ὑπὲρ Ν. ῥ. und später κἂν ὑπὲρ Ν. ῥ. G. Hermann, τὴν ὑπὲρ Ν. ῥ W. Dindorf, δῆθ' ὑπὲρ Νείλου ῥοὰς Fix; endlich wollte Geel (Eur. Phoen. p. 86): οὐ χρῆν σ' ἐλαύνειν τήνδ' ὑπὲρ Νείλου ῥοὰς — κἀμὲ παρακαλεῖν ἔδει; Unter diesen Vermuthungen scheint Reiskes τῆλ' ὑπὲρ Νείλου ῥοὰς sich am meisten zu empfehlen; an τήν θ' ὑπὲρ (oder τὴν ὑπὲρ) Νείλου ῥοάς, wobei man ὁδόν verstehen wollte, durfte nicht gedacht werden, da Nil und Phasis lediglich die äussersten Gränzen der Erde darstellen (vgl. Schneidewin zu Soph. Oed. R. 1227), nicht aber ein bestimmter Weg gemeint ist, der über die Strömungen des Nils und über den Phasis führt. Allerdings aber lassen sich für ἣν τήνδε mehrere ähnliche Ausdrucksweisen beibringen. Andr. 710: ἣν ὅδ' ἐξ ἡμῶν γεγὼς ἐλᾷ δι' οἴκων τήνδ' ἐπισπάσας κόμης, wo Musgraves Vermuthung δι' οἴκων τῶνδ' richtig sein dürfte, da δι' οἴκων an sich zu unbestimmt zu sein scheint. Andr. 1115: ὧν Κλυταιμνήστρας τόκος εἷς ἦν ἁπάντων τῶνδε μηχανορράφος. Iphig Aul. 155: σφραγῖδα φύλασσ' ἣν ἐπὶ δέλτῳ τήνδε κομίζεις. Soph. Trach. 137: ἃ καὶ σὲ τὴν ἄνασσαν ἐλπίσιν λέγω τάδ' αἰὲν ἴσχειν. Nimmt man hinzu was ich Th. I S. 98 angeführt habe, so wird man sich wohl entschliessen müssen ἣν τήνδε gelten zu lassen. Ob die etwas nüchternen Worte κἀμὲ παρακαλεῖν ἀεί in unversehrter Gestalt auf uns gekommen sind, wage ich nicht zu entscheiden. Dagegen ist es mir unzweifelhaft dass von 655 und 656 nicht ein Wort dem Euripides zur Last gelegt werden darf. In der ersten Ausgabe habe ich beide Verse unter den Text gesetzt und in der Vorrede gesagt: *reconditae sapientiae interpretamentum delevi.* Darauf bemerkt Klotz: «*id nullo modo possum comprobare. Nam quum verba* τοῦ σοῦ τε παιδὸς αἵματος κοινουμένην *nihil aliud in se contineant nisi universam caedis Pelidae communitatem Andromachae*, *mea quidem sententia illud apertius erat in persona Menelai a poeta explicandum*, *praesertim quum remotius esse videretur ab hoc loco*, *quam ut statim ab omnibus*, *quum in scaena diceretur*, *intelligeretur*». Es ist nicht wohl möglich eine schlechte Sache mit stumpferen Waffen zu vertheidigen. Wenn Menelaus zu Peleus sagt «Andromache ist mitschuldig an dem Blute deines Sohnes», so kann dies allerdings näher erläutert werden; aber damit ist das was hier zur näheren

Erläuterung hinzutritt, noch keineswegs gerechtfertigt oder entschuldigt. Klotz musste den Nachweis führen dass Euripides auch sonst seine Worte mit so trivialen Notizen interpretirt, wie es hier geschieht: «Paris nämlich, welcher deinen Sohn Achilles tödtete, war Hectors Bruder, und diese ist Hectors Weib». Dem Peleus kann unmöglich damit etwas neues gesagt werden; ist es wohl denkbar dass irgend ein Athener diese Dinge nicht wusste? Dass Euripides wenigstens seinem Publikum eine bei weitem detaillirtere Kenntniss der Heroensagen zutraute, geht schon hervor aus einer späteren Aeusserung des Menelaus V. 687:

οὐδ' ἄν σε Φῶκον ἤθελον κατακτανεῖν.

Nur mit diesen ganz kurzen Worten wird die Person des Phocus und seine Ermordung durch Peleus berührt: die Erläuterungen überliess Euripides unseren Scholiasten, seinem Publikum glaubte er eine nähere Exposition nicht geben zu müssen. Aber jene Notiz vom Paris und Hector ist nicht nur trivial: sie erscheint auch, und das ist noch mehr zu betonen, in einer absolut unpoetischen und selbst des mittelmässigsten Dichters unwürdigen Form. Ob etwas poetisch oder unpoetisch sei, ist nun freilich eine Sache des Geschmacks: aber ohne Geschmack lässt sich überhaupt keine Kritik üben, am wenigsten die Kritik von poetischen Schöpfungen. Um zu lernen was ein Griechischer Tragiker schreiben konnte und was nicht, gibt es ein untrügliches Mittel, anhaltendes und eindringliches Studium überhaupt der Griechischen Poesie und speciell der Griechischen Tragoedie. Wer diesen Weg verschmäht, kann leicht in den Fall kommen dass er, auch nachdem das Richtige gesagt worden ist, die elendeste versificirte Prosa von der Hand des Dichters nicht zu unterscheiden vermag. Uebrigens bietet C den zweiten der interpolirten Verse in folgender Gestalt: Ἕκτορος ἀδελφὸς δάμαρ ἥδε θ' Ἕκτορος, wonach vielleicht zu verbessern ist: Ἕκτορος ἀδελφὸς ἥδε θ' Ἕκτορος δάμαρ.

Nach dem Abtreten des Menelaus, der sich ziemlich kleinlaut zurückzieht, und dem sich anschliessenden Chorgesange tritt V. 802 ff. die Amme der Hermione auf, um das neue Leid zu beklagen, von dem das Haus betroffen ist. Ihre Gebieterin Hermione bereut ihre That und will durch Selbstmord der gefürchteten Rache des Neoptolemus zuvorkommen. Bald nach der Amme erscheint Hermione selbst, und es beginnt ein Klaggesang, dessen erster strophisch gegliederter Theil im Wesentlichen so überliefert ist:

Str. 1. ΕΡΜ. ἰώ μοί μοι.
σπάραγμα κόμας ὀνύχων τε δάϊ' ἀ-
μύγματα θήσομαι.
ΤΡΟ. ὦ παῖ, τί δράσεις; σῶμα σὸν καταικιεῖ;
Ant. 1. ΕΡΜ. αἰαῖ αἰαῖ.
ἔρρ' αἰθέριον πλοκαμῶν ἐμῶν ἄπο,
λεπτόμιτον φάρος.
ΤΡΟ. τέκνον, κάλυπτε στέρνα, σύνδησαι πέπλοις.

Str. 2. ΕΡΜ. τί δέ με δεῖ στέρνα καλύπτειν πέπλοις;
δῆλα καὶ ἀμφιφανῆ καὶ ἄκρυπτα δε-
δράκαμεν πόσιν.
ΤΡΟ. ἀλγεῖς φόνον ῥάψασα συγγάμῳ σέθεν;
Ant. 2. ΕΡΜ. κατὰ μὲν οὖν στένω δαΐας τόλμας,
ἃν ἔρεξ' ἁ κατάρατος ἐγὼ κατά-
ρατος ἀνθρώποις.
ΤΡΟ. συγγνώσεταί σοι τήνδ' ἁμαρτίαν πόσις.

V. 826 f. bietet die Aldina und wie es scheint *B* von erster Hand δάια μύγματα, was nach dem antistrophischen Verse den Vorzug verdienen dürfte; die Form μύγμα bezeugen die alten Lexikographen, wie Photius, Hesychius, Suidas u. a., vgl. Lobeck Pathol. elem. 1 p. 27. Im zweiten Strophenpaare, wo ich die Kirchhoffsche Versabtheilung beibehalten habe, lässt die handschriftliche Corruptel kaum noch eine Spur der ursprünglichen Responsion erkennen, und die von mehreren Kritikern, namentlich Hermann und Hartung, aufgebotenen Mittel um eine genaue oder ungefähre Uebereinstimmung zwischen Strophe und Antistrophe zu erzielen, können als unwahrscheinlich und willkürlich hier mit Stillschweigen übergangen werden. Kirchhoff, der an der Möglichkeit einer sicheren Herstellung verzweifelt, hätte seine Vermuthung über V. 835 und 839 besser unterdrückt; er sagt: «*quum probabile sit in dochmium haec aliquando exiisse, coniicias in stropha corrigendum* δέδραχ' ἁμὸν πόσιν, *quibus respondebit antistrophi* κατάρατος ἐν ἀνθρώποις». Denn dass die Dochmien – ⏒́ ⏒́ ⏑ – und – ⏑́⏑ ⏒́ – – sich entsprochen hätten ist undenkbar. Um die Hand des Dichters herzustellen, musste man beachten, was bei allen bisherigen Emendationsversuchen übersehen worden ist, dass die zweite Strophe in der jetzigen Lesart sinnlos ist. Oder lässt sich wohl zwischen der Frage «warum soll ich meine Brust verhüllen?» und der nachfolgenden Behauptung «nicht zu verbergendes habe ich meinem Gatten angethan» ein vernünftiger Zusammenhang wahrnehmen? Offenbar spielt Hermione mit den Begriffen καλύπτειν und ἄκρυπτα: durch die Aufforderung ihre Brust zu verhüllen wird sie gemahnt an ihre nicht zu verhüllende ruchlose That. Es muss mit andern Worten, damit in die Stelle Sinn und Zusammenhang komme, δῆλα καὶ ἀμφιφανῆ καὶ ἄκρυπτα als Object von καλύπτειν abhängig gemacht, d. h. στέρνα als Wiederholung aus dem vorhergehenden Verse getilgt werden. Die unzweifelhafte Bestätigung dieser Vermuthung ergibt sich aus dem Metrum: schon Musurus sah dass στέρνα den Rhythmus stört; nur suchte er fälschlicher Weise mit einer Umstellung zu helfen. Sind aber die Worte δῆλα — ἄκρυπτα von καλύπτειν abhängig, so erscheint δεδράκαμεν πόσιν als ein unerträgliches Anhängsel. Zieht man noch in Betracht dass δῆλα καὶ ἀμφιφανῆ καὶ ἄκρυπτα und in der Antistrophe ἁ κατάρατος ἐγὼ κατάρατος sich genau entsprechen, so sind die nöthigen Anhaltspunkte gegeben, um der ursprünglichen Lesart mindestens sehr nahe zu kommen. Es zeigt sich auch hier, wie so oft, dass die bisher versuchte Flickarbeit nicht zum Ziele führte, dass vielmehr die späteren Zuthaten wieder ausgeschieden werden mussten. Ich schreibe:

Str. ΕΡΜ. τί δέ με δεῖ καλύπτειν πέπλοις
δῆλα καὶ ἀμφιφανῆ καὶ ἄκρυπτα;
ΤΡΟ. ἀλγεῖς φόνον ῥάψασα συγγάμῳ σέθεν;
Ant. ΕΡΜ. κατὰ μὲν οὖν στένω δαΐας
ἁ κατάρατος ἐγὼ κατάρατος.
ΤΡΟ. συγγνώσεταί σοι τήνδ' ἁμαρτίαν πόσις.

Möglich dass in δαΐας noch ein Fehler liegt: die vorgeschlagene Tilgung halte ich für unerlässlich. Auch im Folgenden finden sich mehrere bereits von anderen wahrgenommene Einschaltungen, besonders V. 854—856; übrigens ist es mir nicht möglich die zahlreichen besonders metrischen Bedenken zu heben die in V. 841—865 sich uns aufdrängen.

Dem Orestes, welcher im Begriff ist nach Dodona zu reisen und in Phthia sich nach dem Befinden der ihm verwandten Hermione erkundigt, erzählt diese was sie von ihrem Gatten Neoptolemus zu gewärtigen habe:

κτενεῖ μ' ἐπ' αἰσχίστοισιν, ἢ δουλεύσομεν
νόθοισι λέκτροις ὧν ἐδέσποζον πρὸ τοῦ.
πῶς οὖν τάδ', ὡς εἴποι τις, ἐξημάρτανες;
κακῶν γυναικῶν εἴσοδοί μ' ἀπώλεσαν κτέ.

Was die Worte ὡς εἴποι τις V. 929 bedeuten unterliegt keinem Zweifel; es würde alles in Ordnung sein, wenn statt ὡς εἴποι τις gesetzt wäre εἴποι τις ἄν. Dass die Partikel ἄν fehlen könne haben Matthiae Gr. Gramm. § 515 Anm., Bernhardy Synt. p. 411 und andere behauptet; Hartung stellt sogar den kühnen Satz auf: «die Partikel ἄν pflegt in der Redensart εἴποι τις *dixerit quispiam* in der Regel wegzubleiben». Wer mit Beispielen alles beweisen zu können glaubt mag sich auf folgende Stellen berufen. I. Aesch. Cho 595: ἀλλ' ὑπέρτολμον ἀνδρὸς φρόνημα τίς λέγοι καὶ γυναικῶν φρεσσὶν τλαμόνων παντόλμους ἔρωτας ἄταισι συννόμους βροτῶν; Hierzu bemerkt Hermann: *defendi potest* τίς λέγοι, *sed hoc quidem loco, quum etiam* φρεσσὶν *vel* φρεσὶν *vix possit sanum esse, multo probabilius est Aeschylum scripsisse* τίς λόγῳ — φράσει. II. Soph. Oed. Col. 42: τὰς πάνθ' ὁρώσας Εὐμενίδας ὅ γ' ἐνθάδ' ὢν εἴποι λεώς νιν· ἄλλα δ' ἀλλαχοῦ καλά. Schon Vauvilliers hat ἐνθάδ' ἂν verbessert, und Hartung hat diese seinem Gesetze widerstrebende Aenderung mit Recht in den Text aufgenommen. III. Eur. Iph. Aul. 1210: οὐδεὶς πρὸς τάδ' ἀντείποι βροτῶν. Entweder ist mit dem Cambridger Herausgeber τοῖσδ' ἂν ἀντείποι oder mit Elmsley πρὸς τάδ' ἀντερεῖ zu schreiben, falls nicht eine stärkere Entstellung uns täuscht. IV. Ar. Av. 180: ὥσπερ εἴποι τις, τόπος. Dindorf schreibt ὡς ἂν εἴποι τις. Cobet und Meineke ὥσπερ εἰ λέγοις. Ueber κεἴποι δέ πώ τις bei Antiphanes Com. 3 p. 64 können wir mit Stillschweigen hinweggehen, da diese Lesart schon durch den cod. Venetus des Athenaeus widerlegt wird. Mir ist es nicht möglich für εἴποι τις weitere Belege anzuführen; indess würde auch eine doppelte und dreifache Anzahl von Belegen im Vergleich zu der unendlichen Ueberzahl der für die Hinzufügung des ἂν sprechenden Stellen gar nicht in Betracht kommen. Im obigen Verse der Andromache haben Pflugk und Hermann vermuthet: πῶς οὖν ἂν εἴποι τις τάδ' ἐξημάρ-

τανες; wo die Wortstellung mir bedenklich ist. Ich wollte ehemals ὡς εἴποι τις in ὧδ' ἐρεῖ τις ändern, nehme jedoch an dem ὧδε in dieser Verbindung jetzt Anstoss. Passender wäre ohne Zweifel πῶς οὖν σὺ ταῦτ', ἐρεῖ τις, ἐξημάρτανες oder ἐρεῖ δὲ δή τις· πῶς τάδ' ἐξημάρτανες; Vgl. ἐρεῖ τις ὡς τὸ γῆρας οὐκ αἰσχύνομαι Bacch. 204. ἐρεῖ τις· οὐ χρῆν Eur. fr. 707. ἐρεῖ τις ὡς Κλυταιμνήστρα κακή Eubulus Com. 3 p. 260. ἐρεῖ δὲ δή τις· ὦ κακὰ μνηστεύματα Ἄδραστε προσθείς Eur. Phoen. 580. ἐρεῖ δὲ δή τις ὡς ἀνανδρίᾳ χερῶν δείσας ἀπέστης Suppl. 314.

Die Weiber sind, so lauten nachher Hermiones Worte, Lehrmeisterinnen im Bösen:

ἣ μέν τι κερδαίνουσα συμφθείρει λέχος,
ἣ δ' ἀμπλακοῦσα συννοσεῖν αὑτῇ θέλει,
πολλαὶ δὲ μαργότητι· κἀντεῦθεν δόμοι
νοσοῦσιν ἀνδρῶν· πρὸς τάδ' εὖ φυλάσσετε
κλῄθροισι καὶ μοχλοῖσι δωμάτων πύλας.

Obgleich Stobaeus Flor. 74, 4 mit unseren Handschriften übereinstimmt, so möchte ich doch V. 947 κερδανοῦσα vorziehen: damit bekommen wir den hier erforderlichen Sinn, dass die Aussicht auf Vortheil und das Trachten nach schnödem Gewinn zum Bösen verlockt. In dem nachfolgenden συμφθείρει ist die Praeposition anstössig und vielleicht durch das συννοσεῖν in V. 948 veranlasst: wie aber Lenting mit den Handschriften abcd συμφέρει λέχος schreiben konnte ist nicht wohl abzusehen.

Peleus hat Kunde bekommen dass Hermione heimlich sich aus dem Hause geflüchtet habe und wendet sich deshalb an den Chor, um über das Geschehene sich genauer zu unterrichten. Der Chor bestätigt die Nachricht und gibt auf die sich anschliessenden Fragen Auskunft:

ΧΟ. Πηλεῦ, σαφῶς ἤκουσας· — — —
βασίλεια γὰρ τῶνδ' οἴχεται φυγὰς δόμων.
ΠΗ. τίνος φόβου τυχοῦσα; διαπέραινέ μοι.
ΧΟ. πόσιν τρέμουσα, μὴ δόμων νιν ἐκβάλῃ.
ΠΗ. μῶν ἀντὶ παιδὸς θανασίμων βουλευμάτων;
ΧΟ. ναί, καὶ γυναικὸς αἰχμαλωτίδος φόβῳ.

Die Worte ἀντὶ παιδὸς θανασίμων βουλευμάτων 1058 enthalten eine Undeutlichkeit, die sich auf keinen Fall gut heissen lässt. Offenbar lag hierin der Grund zu dem Vorschlage ἀντὶ παιδὶ θανασίμων βουλευμάτων, wie Dobree lesen wollte unter Verweisung auf Porson zu Eur. Phoen. 948. Mir scheint das angemessenste zu sein:

μῶν ἀντίποινα θανασίμων βουλευμάτων;

Vgl. λύμας ἀντίποιν' ἐμᾶς Hec. 1075, ἀντίποινα δ' ἐκτίνων Herc. F. 755 und Blomfield Gloss. Aesch. Pers. 482. Die von mir angenommene Entstellung der ursprünglichen Lesart würde daraus sich ungezwungen erklären lassen dass in der Quelle unserer Handschriften einige Buchstaben undeutlich waren. Denselben Fall glaube ich bald nachher wahrzunehmen. Auf die zuletzt angeführten Verse folgen nachstehende:

ΠΗ. σὺν πατρὶ δ' οἴκους ἢ τίνος λείπει μέτα;
ΧΟ. Ἀγαμέμνονός νιν παῖς βέβηκ' ἄγων χθονός.
1062 ΠΗ. ποίαν περαίνων ἐλπίδ'; ἢ γῆμαι θέλων;
ΧΟ. καὶ σού γε παιδὸς παιδὶ πορσύνων μόρον.

Hier kann περαίνων ἐλπίδα nur von dem Verwirklichen einer Hoffnung verstanden werden; ein derartiger Begriff würde jedoch dem Zusammenhange zuwider sein, da Hermione von Orestes in einer verzweifelten und völlig hoffnungslosen Lage angetroffen wurde. Peleus kann nur fragen, was Orestes der Hermione in Aussicht gestellt, welche Hoffnung er ihr erweckt habe, dass sie ihm zu folgen sich entschlossen. Somit habe ich kein Bedenken getragen zu schreiben:

ποίαν προτείνων ἐλπίδ'; ἢ γῆμαι θέλων;

Waren in προτείνων die Buchstaben οτε verwischt, so konnte πρ . . . ίνων leicht zu dem falschen περαίνων verleiten. Ueber den Gebrauch des Verbum genügt es an einige ähnliche Stellen zu erinnern, wie Aesch. Prom. 777: μή μοι προτείνων κέρδος εἶτ' ἀποστέρει. Eur. Hel. 28: τοὐμὸν δὲ κάλλος, εἰ καλὸν τὸ δυστυχές, Κύπρις προτείνασ' ὡς Ἀλέξανδρος γαμεῖ, νικᾷ. fr. 130: μή μοι προτείνων ἐλπίδ' ἐξάγου δάκρυ. Iph. Taur. 370: ὅν μοι προτείνας πόσιν, ἐν ἁρμάτων μ' ὄχοις εἰς αἱματηρὸν γάμον ἐπόρθμευσας δόλῳ. So nämlich ist die letzte Stelle zu schreiben; προτείνας hat Badham statt des handschriftlichen προσεῖπας hergestellt, μ' habe ich hinzugefügt. — Die Fortsetzung des Gespräches zwischen Peleus und dem Chore führt uns zu den Worten:

1064 ΠΗ. κρυπτὸς καταστὰς ἢ κατ' ὄμμ' ἐλθὼν μάχῃ;
ΧΟ. ἁγνοῖς ἐν ἱεροῖς Λοξίου Δελφῶν μέτα.

Wenn an der disjunctiven Frage im ersten Verse bisher niemand Anstoss nahm, so lässt sich dies nur daraus erklären dass man den Begriff des Verbum καταστῆναι unbeachtet liess. Ein καταστῆναι εἰς ἀγῶνα (denn dies ist hier gemeint) setzt nothwendig voraus dass die Blicke der Kämpfenden sich begegnen, dass ein κατ' ὄμματ' ἐλθεῖν Statt findet: mit andern Worten, die Verbindung κρυπτὸς καταστάς halte ich für unmöglich, und erst dann werde ich mein Bedenken als ungegründet zurücknehmen, wenn durch unzweifelhafte Belege dargethan wird, dass καταστῆναι von einem hinterlistigen Auflauern jemals gebraucht worden ist. Einstweilen möchte ich λοχήσας für die ursprüngliche Lesart halten, καταστὰς für die falsche Ausfüllung einer alten Rasur.

Peleus äussert den Wunsch es möge jemand von Phthia aus sich aufmachen, um den Anschlag des Orestes zu verhindern:

οἴμοι· τόδ' ἤδη δεινόν. οὐχ ὅσον τάχος
χωρήσεταί τις Πυθικὴν πρὸς ἑστίαν
1068 καὶ τἀνθάδ' ὄντα τοῖς ἐκεῖ λέξει φίλοις,
πρὶν παῖδ' Ἀχιλλέως κατθανεῖν ἐχθρῶν ὕπο;

Will Peleus seinen Enkel am Leben erhalten, so kann er wohl nur an ein Mittel denken, Gewalt gegen Gewalt aufzubieten, d. h. eine bewaffnete Macht nach Delphi zu schicken, und

in diesem Sinne würden die Worte χωρήσεταί τις Πυθικὴν πρὸς ἑστίαν zu verstehen sein, wenn nicht das nachfolgende καὶ τἀνθάδ' ὄντα τοῖς ἐκεῖ λέξει φίλοις auf eine ganz andere Sendung hinwiese. Peleus will nach V. 1068 nur einen Boten abgehen lassen, der die Freunde in Delphi über den Stand der Dinge in Phthia benachrichtigen soll. Was kann ein derartiger Berichterstatter über Phthia mittheilen? Jedenfalls nur Dinge die sich nicht beweisen lassen, die nur derjenige glauben wird der schon ohnehin dem Neoptolemus mehr Glauben schenkt als dem Orestes. Ein Zeugniss aus Phthia erscheint unter allen Umständen als partheiisch und kann daher unmöglich die drohende Gefahr vom Haupte des Neoptolemus abwenden. Es wäre ein schlechter Nothbehelf, wenn man annehmen wollte Peleus sei so altersschwach und imbecill oder habe in Folge des Schreckens so den Kopf verloren dass daraus seine halbe und verfehlte Maassregel sich erkläre. Nach der Rolle welche Euripides im ganzen Drama dem Peleus zuweist, halte ich es für viel wahrscheinlicher dass V. 1068 entweder stark entstellt oder überhaupt unecht ist.

Unmittelbar an die zuletzt angeführten Worte schliesst sich das Auftreten eines Boten an, der die Nachricht bringt dass Neoptolemus gefallen sei, um dann die auf sein Ende bezüglichen Einzelheiten mitzutheilen. Die zusammenhängende längere Erzählung des Boten (1085—1165) bietet nicht wenige Probleme, die ich wenigstens als ungelöst betrachten muss. Dahin gehören V. 1097—99: ἀρχαί τ' ἐπληροῦντ' εἴς τε βουλευτήρια ἰδίᾳ θ' ὅσοι θεοῦ χρημάτων ἐφέστασαν φρουρὰν ἐτάξαντ' ἐν περιστύλοις δ(ρ)όμοις. 1111—13: ἔρχεται δ' ἀνακτόρων κρηπῖδος ἐντὸς ὡς πάρος χρηστηρίων εὔξαιτο Φοίβῳ, τυγχάνει δ' ἐν ἐμπύροις. 1120 f: χωρεῖ δὲ πρύμναν· οὐ γὰρ εἰς καιρὸν τυπεὶς ἐτύγχαν', ἐξέλκει δέ. 1133 f.: οἱστοὶ μεσάγκυλ' ἔκλυτοί τ' ἀμφώβολοι σφαγῆς ἐχώρουν βουπόροι ποδῶν πάρος. Eine Erörterung der hier vorhandenen, zum grössten Theile schon längst erkannten Schwierigkeiten glaube ich mir sparen zu können; es genügt auf die Schäden hinzuweisen, um andere zur Heilung derselben zu ermuntern. Dagegen möchte ich über zwei andere Stellen des bezeichneten Passus meine Vermuthungen aussprechen. V. 1114 heisst es:

τῷ δὲ ξιφήρης ἄρ' ὑφειστήκει λόχος
δάφνῃ σκιασθείς· ὧν Κλυταιμνήστρας τόκος
εἷς ἦν ἁπάντων τῶνδε μηχανορράφος.

Bei der Undeutlichkeit der voraufgehenden Verse 1111—13, die wir oben anführten, ist es zweifelhaft ob τῷ δέ auf Orestes oder auf Neoptolemus sich bezieht, ob τῷ δὲ als Dativus incommodi oder im Sinne eines ὑπό mit dem Genetiv verstanden werden muss. Für den Sinn des Verses selbst hat diese Frage eine untergeordnete Wichtigkeit, in jedem Falle ist die Rede von dem Hinterhalte welcher dem Neoptolemus gelegt war. Handelte es sich nur um Beseitigung eines prosodischen Fehlers, so würde man 1114 bei der hergebrachten Schreibung ἄρ' ὑφειστήκει sich beruhigen können. Aber Hermann sagt mit Recht «*haec particula* (ἄρα oder ἆρα) *non satis apparet quid sibi velit*», und wenn Hartung entgegengesetzter Ansicht war, so hätte er sich nicht gestatten sollen die «treffliche und unentbehrliche Partikel» unerklärt wie unübersetzt zu lassen. Die in ἄρα oder ἆρα liegende Folgerung ist

hier unmöglich. Darum vermuthete Hermann ehemals ἄγχ' ὑφειστήκει, nachher ἀνθυφειστήκει λόχος. Ob ein Tragiker das Iota in ἄγχι elidirt habe lässt sich bezweifeln; das Compositum ἀγχήρης bei Soph. fr. 6 bietet dafür keine hinlängliche Bürgschaft. Auch für ὑφέστηκε λόχος vermisse ich weitere Belege, und schon deshalb kann ich ἀνθυφειστήκει nicht für richtig halten. Es muss wohl heissen τῷ δὲ ξιφήρης κρύφιος εἱστήκει λόχος. Vgl. κρυπτὸν λόχον Rhes. 560. — Schwieriger ist es über V. 1131 zu einer festen Entscheidung zu kommen, wo gesagt wird dass Neoptolemus

προύτεινε τεύχη κἀφυλάσσετ' ἐμβολάς,
ἐκεῖσε κἀκεῖσ' ἀσπίδ' ἐκτείνων χερί.

Den Ausdruck ἀσπίδ' ἐκτείνων muss ich trotz des Schweigens der Herausgeber für unerträglich halten: man wird nach einer ähnlichen Verbindung sich vergeblich umsehen, wie es auch im Deutschen nicht denkbar ist dass jemand sagte «er streckte dahin und dorthin den Schild aus». Dass hier dem ἐκτείνων ἀσπίδα ein προύτεινε τεύχη voraufgeht muss die jetzige Lesart als noch bedenklicher erscheinen lassen. Was der Dichter geschrieben weiss ich nicht zu sagen: tadellos wäre, wie mir scheint, ἀσπίδος νωμῶν κύτος, womit zu vergleichen Eur. fr. 185: κοὔτ' ἂν ἀπίδος κύτει [καλῶς] ὁμιλήσειας οὔτ' ἄλλων (vielleicht ἀστῶν) ὕπερ νεανικὸν βούλευμα βουλεύσαιό τι, wie das Homerische νωμῆσαι βῶν ἀζαλέην. Nicht minder gewaltsam wäre die Aenderung ἀσπίδ' εὔκυκλον νέμων, zu der die hergebrachte Lesart einer Aeschyleischen Stelle[1]) uns führen könnte. Nach einem gelinderen Heilmittel habe ich mich vergeblich umgesehen.

Nachdem der Bote seine Erzählung geendet, wird die Leiche des Neoptolemus auf die Bühne gebracht. Der Chor äussert in einem anapaestischen Systeme sein Mitgefühl für die Leiden des greisen Peleus:

τλήμων ὁ παθών, τλήμων δὲ γέρον
καὶ σύ· δέχει γὰρ τὸν Ἀχίλλειον
σκύμνον ἐς οἴκους οὐχ ὡς σὺ θέλεις·
αὐτός τε κακοῖς πήμασι κύρσας
εἰς ἓν μοίρας συνέκυρσας.

An dem Homoeoteleuton πήμασι κύρσας (oder nach Abc πήμασιν ἔκυρσας) und μοίρας συνέκυρσας haben die meisten Kritiker mit Recht Anstoss genommen. Es ist mir unmöglich

1) Aesch. Sept. 590:

τοιαῦθ' ὁ μάντις ἀσπίδ' εὔκυκλον νέμων
πάγχαλκον ηὔδα· σῆμα δ' οὐκ ἐπῆν κύκλῳ.

So lautet die hergebrachte Lesart; Dindorf hat neuerdings im zweiten Verse σῆμα δ' οὐκ ἐπῆν σάκει geändert, indem er κύκλῳ nach dem voraufgehenden εὔκυκλον für höchst unwahrscheinlich erklärte. Indess fragt es sich ob die Lesart des ersten Verses richtig ist. Hier bietet die Mediceische Handschrift ἀσπίδ' εὔκηλον ἔχων, wozu γρ. εὔκυκλον νέμων angemerkt wird, eine allerdings leichte Correctur eines offenbaren Fehlers, gegen die jedoch der Umstand zu sprechen scheint dass ἀσπίδα νέμειν statt ἀσπίδα νωμᾶν schwerlich sonst vorkommt. In den Schol. Eur. Phoen. 1111 ed. Matth. werden die beiden Verse des Aeschylus citirt, und zwar nach dem cod. Taur. in folgender Gestalt:

τοίων δ' ὁ μάντις ἀσπίδων ἔγκυκον ἔχων
πάγχαλκον ἕρπει, σῆμα δ' οὐκ ἐπῆν κύκλῳ.

Leider besitzen wir von den Euripideischen Scholien noch keine genügende Bearbeitung; unter solchen Umständen dürfte es für jetzt nicht rathsam sein mit Hilfe dieses Citates die Worte des Aeschylus zu emendiren.

die Wiederholung des ἔκυρσας hier durch irgend einen rhetorischen Zweck zu entschuldigen; ich halte die jetzt vorliegende Verbindung schon um ihrer Einförmigkeit willen für eben so tadelnswerth als wenn jemand im Lateinischen sagen wollte, wie Lenting unsere Stelle übersetzt, *et tu ipse cum in graves calamitates incideris, in idem fatum una incidisti*, oder wenn es im Deutschen hiesse «nachdem du selbst in böse Leiden verstrickt, wurdest du in ein gleiches Loos verstrickt». Klotz findet die jetzige Lesart nicht nur tadellos, sondern sehr bezeichnend für den Schmerz des Chors. *Si quis*, sagt er unter andern, *recte existimat de eloquentia antiquorum Graecorum, is in hoc ipso lusu verborum etiam in re tristi agnoscet summam istam eloquendi artem, qua veteres et oratores et poetae tum usi sunt, si quando magis commotus erat loquentis animus, ut verbis similibus aut ab eadem radice ductis sensum suum intimum etiam externa orationis forma repraesentarent. Eius rei similitudines adferre opus non est, etiam non quaerenti se ipsae offerunt, dum modo quis sensum subtilem et exercitatum ad antiquorum lectionem adferat.* Der Raum den diese allgemeine Declamation einnimmt, hätte wohl auch für einige Belege ausgereicht; selbst mit wenigen ganz adaequaten Beispielen hätte Klotz uns zum Dank verpflichtet[1]). Jetzt wird es immer manchen Ungläubigen geben, der hier denjenigen Fehler voraussetzt über welchen wir in den Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 24 f. und Eurip. Stud. I S. 53 f und 88 gesprochen haben. Ob im ersten oder im zweiten Verse der Fehler zu suchen sei, darüber lässt sich streiten. Für die Verbindung κακοῖς πήμασι κύρσας kann man sich berufen auf die schon von Klotz angemerkte Stelle des Hesiod Op. 691: δεινὸν γὰρ πόντου μετὰ κύμασι πήματι κῦρσαι, wie auf den häufigeren Gebrauch des gleichbedeutenden ἐγκῦρσαι: vgl. ἐγκύρσας ἄτησιν Hes. Op. 216. τὸ δὲ παθεῖν εὖ πρῶτον ἄθλων, εὖ δ' ἀκούειν δευτέρα μοῖρ'· ἀμφοτέροισι δ' ἀνὴρ ὃς ἂν ἐγκύρσῃ καὶ ἕλῃ, στέφανον ὕψιστον δέδεκται Pind. Pyth. 1, 100. πρὶν ἐγκῦρσαι δύᾳ Bacchyl. fr. 3 p. 964. τμητοῖς ὁλκοῖς ἐγκῦρσαι Soph. El. 863. ταῖσδ' ἐνέκυρσε τύχαις Epigr. C. I. 2258, 10 u. ä. Freilich ist damit der nach dem Simplex gesetzte Dativ für Euripides noch nicht vollkommen gesichert. Weit auffallender aber ist ohne Zweifel das εἰς ἓν μοίρας συνέκυρσας des Schlussverses. Oder sind etwa diese Worte damit gerechtfertigt dass εἰς ἓν bei Euripides sich überaus häufig findet? Wer die von Hermann zu Eur. Hel. p. 153 angeführten Stellen näher betrachtet[2]), wird sich überzeugen dass nicht eine einzige geeignet ist das εἰς ἓν

1) Aehnlich ist Eur. Tro. 9.9 f., wo Helena in Beziehung auf Hecuba sagt:

πρῶτον μὲν ἀρχὰς ἔτεκεν ἥδε τῶν κακῶν
Πάριν τεκοῦσα.

Ueber diese Stelle habe ich in den N. Jahrb. f. Philol. und Paedag. LXX p. 16 meine Ansicht ausgesprochen. «Man würde an den Worten ἀρχὰς ἔτεκεν ἥδε τῶν κακῶν von der Hekabe, die als Mutter des Paris die erste Schuld alles Unheils tragen soll, keinen Anstoss nehmen, wenn nicht Πάριν τεκοῦσα nachfolgte; das doppelte τίκτειν ist dagegen bedenklich, man sollte ἀρχὰς ἥδ' ἔθηκε τῶν κακῶν erwarten». Gerade weil τεκοῦσα nachfolgte, konnte ἔθηκε sehr leicht in ἔτεκε verwandelt werden, woraus sich die zu Gunsten des Metrum vorgenommene Umstellung ἔτεκεν ἥδε statt ἥδ' ἔθηκε mit einer gewissen Nothwendigkeit ergab. Ueber den hier vermutheten Gebrauch des Verbum τιθέναι genügt es an den Anfang der Ilias zu erinnern, ἣ μυρί' Ἀχαιοῖς ἄλγε' ἔθηκεν, vgl. Thes. Gr. L. vol. 7 p. 2169 B. C.

2) Abgesehen von dem fehlerhaften λευκὰ θ' ἱστί' εἰς ἓν ἦν Hel. 1535 sind es folgende: Ἕλληνας εἰς ἓν καὶ Φρύγας ξυνήγαγον Or. 1640. εἰς ἓν συνελθὼν Phoen. 462. εἰς ἓν ξυνελθόντα Tro. 1155. εἰς ἓν ἐλθόντα fr. 248, 2. πάντες εἰς ἓν ἥκετε Iph. Aul. 1127. πάντας εἰς ἓν ἁλίσας Heracl. 403. ἅπαντα γὰρ συνθεὶς τάδ' εἰς ἓν Iph. T. 1016. εἰς ἓν κραθέντα Ion 1016. εἰς ἓν δ' ἐνεγκοῦσα Herc. F. 489.

*

μοίρας συνέκυρσας zu erklären: vielmehr weisen alle Stellen darauf hin dass statt συνέκυρσας der Begriff ἦλθες erwartet wird, wie εἰς ἓν ἐλθόντες τύχης Hel. 742 sich findet. Es liegt in der Natur der Sache dass εἰς ἕν nur mit einem Verbum sich verträgt welches die Frage «wohin» fordert oder doch zulässt, während man zu συνέκυρσας einen Dativ erwarten muss[1]). Gesetzt nun es hiesse: αὐτὸς πήμασι κύρσας (oder πήμασιν ἐγκύρσας) εἰς ἓν μοίρας ἦλθες, wäre damit ein befriedigender Sinn gewonnen? Es würde sich der neue Zweifel uns aufdrängen was mit εἰς ἓν μοίρας gemeint sei. Schon Lenting erkannte die Unbestimmtheit dieses Ausdrucks: entweder, meint er, wird Peleus in seiner gänzlichen Vereinsamung einem Todten gleich geachtet (vgl. ὀλόμεθ' ἰσονέκυες Or. 200) und theilt somit das Loos seines ihm entrissenen Enkels, oder nach den früheren harten Schicksalsschlägen ist er einem gleichen Unglück verfallen. Mit andern Worten, εἰς ἓν μοίρας enthält eine nicht zu entschuldigende Amphibolie, da man nicht erfährt womit das Loos des Peleus identificirt wird. Offenbar war dies der Grund zu Hermanns Aenderung, αὐτός τε κακοῖς πήμασι τοῖς τοῦδ' εἰς ἓν μοίρας συνέκυρσας. Sollen diese Worte nicht baaren Unsinn enthalten, so muss κακοῖς πήμασι τοῖς τοῦδε in causalem Sinn genommen werden; viel näher aber liegt es, da man zu συνέκυρσας einen Dativ fordert, κακοῖς πήμασι συνέκυρσας zu verbinden: ausserdem wurde schon bemerkt dass εἰς ἓν μοίρας συνέκυρσας sich nicht verstehen lässt. Fassen wir die Ergebnisse der bisherigen Erörterung kurz zusammen, so scheint Folgendes unzweifelhaft: entweder ist κύρσας oder συνέκυρσας unrichtig; πήμασι κύρσας erscheint bei einem Tragiker bedenklich; die Verbindung εἰς ἓν μοίρας συνέκυρσας ist eine syntaktische Unmöglichkeit; εἰς ἓν μοίρας ist ohne nähere Bestimmung unklar. Hiernach wird man der Nothwendigkeit einer doppelten Aenderung schwerlich sich entziehen können, und zwar dürfte einerseits κύρσας, andrerseits εἰς ἓν fehlerhaft sein. Dem Sinne wäre gedient, wenn es etwa hiesse:

αὐτός τε (oder ἄλλοις τε) κακοῖς πήμασι πληγεὶς
καινῇ μοίρᾳ συνέκυρσας.

Aber wenn der überlieferte Text so frei umgestaltet wird, so ist das Gebiet der Möglichkeiten zu wenig begränzt, und eine Operation der Kritik kann in diesem Falle nur zu dem negativen Resultate führen dass die Heilung der Stelle uns bis auf weiteres versagt sei.

Indem ich andere mir unlösbare Schwierigkeiten des uns erhaltenen Textes in Uebereinstimmung mit dem Plane dieser Blätter für jetzt unberührt lasse, gebe ich noch einen Nachtrag zu den von Kirchhoff angemerkten Citaten und Benutzungen des Stückes bei späteren Schriftstellern.

V. 85 Donat. in Terent. Hec. 2, 1, 17.

V. 158 vermuthlich berücksichtigt von Phryn. Bekk. p. 6, 1: vgl. Trag. Graec. fragm. p. 693.

εἰς ἓν ἐλθόντες τύχης Hel. 742. Dazu nehme man Eur. fr. 584, 2. Aesch. Cho. 299 und die im Thes. Gr. L. vol. 3 p. 288 C angemerkten Beispiele.

1) Soph. Oed. Col. 1404: τῇδε συγκῦρσαι τύχῃ. Lucian Philopatr. c. 15: τοιῷδε τέλει συγκῦρσαι. In gleicher Weise müsste der Dativ stehen, wenn man statt συνέκυρσας mit Matthiae συνεκράθης schreiben wollte: δειλαίᾳ δὲ συγκέκραμαι δύᾳ Soph. Ant. 1311. οἴκτῳ τῷδε συγκεκραμένην Ai. 895. συγκέκραμαι δαίμονι Ar. Plut. 853 u. dgl.

V. 189 f. Flor. Monac. bei Meineke Stob. Flor. vol. 4 p. 276, 5. Libanius Epist. 79.

V. 229 f. Ioh. Siceliota Rhet. VI p. 125 (nicht p. 152).

V. 318 f. Boethius de consol. 3, 6.

V. 352 ἀτηρὸν κακόν Phryn. Bekk. p. 19, 17.

V. 371 f. Georgius Cedrenus vol. 1 p. 529 ed. Bonn.

V. 400 wird von Apsines bei Spengel Rhet. vol. 1 p. 394, 23 mit einer Stelle der Troades (V. 476—481 und 483—485 ed. K.) in Verbindung gebracht, vermuthlich in Folge eines Gedächtnissfehlers.

V. 444 f. Schol. Eur. Orest. 361.

V. 447 Plut. Mor. p. 863 E.

V. 450 Antiatt. p. 78, 21: αἰσχροκερδής· Εὐριπίδης Ἀνδρομέδᾳ (vielmehr Ἀνδρομάχῃ).

V. 464 Anecd. Bekk. p. 389, 8 und Suidas: ἀμφιμάτορας· ἀμφοτέρους τοὺς γονεῖς ἔχοντας, wo man statt ἀμφοτέρους vielmehr διαφόρους erwarten sollte.

V. 467 Iohannes Philoponus de mundi aetern. 9, 3.

V. 534 Choerob. Epim. p. 71, 32.

V. 541 Anecd. Bekk. p. 402, 4.

V. 618 Schol. Vat. Eur. Tro. 1030.

V. 739 Phot. Lex. p. 30, 19: εὐηνέμους· εὐδιεινούς, καλούς, ἀχειμάστους. Eben so Anecd. Bachm. vol. 1 p. 239, 28 und Suidas.

V. 762—64 Iohannes Mal. p. 122, 18 ed. L. Dindorf, vgl. Anecd. Paris. vol. 2 p. 216, 21. Die letzten Worte benutzt Choricius Gaz. p. 310 ed. Boiss.: ἀρετὴ καὶ θανοῦσι λάμπει.

V. 814 Anecd. Bachm. vol. 1 p. 289, 18. Photius Lex. p. 215, 16. Suidas v. λεπτόμιτον φάρος.

V. 910 vgl. Plut. Mor. p. 610 B.

V. 966 Flor. Monac. bei Meineke Stob. Flor. vol. 4 p. 278, 16.

V. 1111 Hesych. vol. 1 p. 916: δεξιμήλοις· ἐπηκόοις καὶ ἱλαροῖς θεοῖς· ἀπὸ τοῦ δέχεσθαι τὰ θυόμενα μῆλα. καὶ δεξιμηλοι ἐσχάραι, wo δεξίμηλον ἐσχάραν zu verbessern ist.

Die Worte σύγχορτα ναίω πεδία V. 17 stehen auch in der Antiope[1]); es ist daher ungewiss auf welche von beiden Stellen Hesychius v. χόρτος sich bezieht. In gleicher Weise kann die Glosse des Hesychius: ἀντομῶσαι· παρακαλέσαι (ω ε über der Zeile; d. h. wie M. Schmidt in den Addenda bemerkt hat, ἄντομαί σε· παρακαλῶ σε), auf drei Euripideische Stellen (Med. 704. Andr. 901. Heracl. 226) bezogen werden; wahrscheinlich ist sie aus der Medea entlehnt.

---

1) Eur. fr. 179: Οἰνόῃ σύγχορτα ναίω πεδία ταῖς τ' Ἐλευθεραῖς. Bernhardy Grundr. der Griech. Litter. I p. 229 (269 der dritten Bearbeitung) irrte sich, wenn er in diesen Worten, welche bei Strabo VIII p. 375 ohne Nennung des Autors sich finden, einen sprichwörtlichen Vers und zwar einen trochaeischen Tetrameter voraussetzte. Vielmehr bildet Οἰνόῃ den Schluss, σύγχορτα den Anfang eines iambischen Trimeter aus der Antiope, vermuthlich aus dem Prologe des Stückes, vgl. Meineke Alciphr. p. 152.

8. Troades.

Durch Kirchhoffs Specialausgabe der Troades (Berlin 1852) wurde mir der Anlass geboten eine Reihe von kritischen Bemerkungen zu diesem Stücke in den Jahrb. f. Philol. u. Paed. LXX p. 3—19 mitzutheilen: ich werde aus jenen Erörterungen einiges — natürlich hie und da in andrer Fassung — an diesem Orte wieder aufnehmen was Kirchhoff in seiner Bearbeitung der gesammten Euripideischen Tragoedien unberücksichtigt gelassen oder stillschweigend verworfen hat. Fortgesetzte Beschäftigung mit dem Object um das es sich handelt, wird wie immer so auch hier die beste Entscheidung abgeben, was nothwendig und was unhaltbar sei, und ich besitze nicht genug Autoritätsglauben, um dem bequemen Stillschweigen denselben Werth beizulegen wie zwingenden Gründen.

Im Prologe berührt Poseidon die Leiden der schwer geprüften Hecuba,

ἣ παῖς μὲν ἀμφὶ μνῆμ᾽ Ἀχιλλείου τάφου
λάθρα τέθνηκε τλημόνως Πολυξένη,
φροῦδος δὲ Πρίαμος κτέ.

Das Wort λάθρα (so BCb) oder vielmehr λάθρᾳ hat Seidler zu rechtfertigen gesucht, indem er daran erinnerte dass Hecuba erst später V. 260 und 620 ff. über das Schicksal der ihr entführten Polyxena Aufklärungen bekommt. Aus diesen Stellen geht hervor, *clam Hecuba factam esse Polyxenae immolationem*, und Seidler meinte, *non minimam huic figmento ad animos commovendos vim tribuisse poetam.* Allerdings hat der Dichter mit weiser Berechnung die greise Mutter zunächst über das Schicksal der Polyxena in Ungewissheit gelassen: die Ungewissheit ist das geringere Unglück, weil sie noch der Hoffnung Raum gibt, und indem statt des bangen Zweifels die schreckliche Wirklichkeit eintritt, wird ein neuer tragischer Effect gewonnen. Aber eben weil die Ungewissheit das geringere Unglück ist, wäre hier, wo das Uebermaass von Hecubas Leiden geschildert werden soll, die Hervorhebung der Ungewissheit zweckwidrig. Ausserdem bedeutet λάθρᾳ τέθνηκε durchaus nicht, was Seidler stillschweigend voraussetzt, *clam Hecuba*: um diesen Sinn auszudrücken, musste λάθρᾳ μητρός stehen. Jetzt ist λάθρᾳ geradezu sinnlos; eben weil Polyxena am Grabhügel des Achilles getödtet worden, ist sie nicht schlechthin λάθρᾳ gestorben. Schon wegen des nachfolgenden Adverbium τλημόνως sollte man statt λάθρᾳ ein Adjectivum erwarten. In B finden wir die Notiz: γρ. οἰκτρά, ὃ καὶ ἄμεινον, und eben dies οἰκτρὰ τέθνηκε bieten die Handschriften der zweiten Klasse, *AB*. Hiernach ergeben sich meines Erachtens zwei Möglichkeiten: entweder liegt den Varianten λάθρα und οἰκτρά ein drittes Adjectivum zu Grunde (ich dachte an ἁβρὰ τέθνηκε, wodurch wir eine bei den Tragikern nicht ungewöhnliche Bezeichnung der zarten Jungfräulichkeit bekämen), oder οἰκτρὰ τέθνηκε ist die authentische Lesart. Von Seiten der diplomatischen Kritik wird sich gegen die letztere Ansicht nichts einwenden lassen, schon deshalb weil οἰκτρά in beiden Klassen unserer Codices vertreten ist. Dazu kommt dass nach einer früheren Bemerkung (vgl. S. 63) gerade in den Troades die zweite Klasse der Handschriften an nicht wenigen Stellen vor der ersten den

Vorzug verdient. Diese für die Kritik unseres Stückes überaus wichtige Thatsache hat Kirchhoff nicht hinreichend beachtet und in Folge dessen manche unzweifelhaft richtige Lesart der im Allgemeinen allerdings nachstehenden Codices der zweiten Klasse nicht zu ihrem Rechte kommen lassen. Trotz seines Bestrebens sich möglichst den bessern Handschriften [1]) anzuschliesen konnte er nicht umhin an folgenden Stellen die zweite Klasse zu bevorzugen, die hier durch den Pal. 287 (*B*) und für den ersten Theil des Stückes durch den Harl. 5743 (*A*) repräsentirt wird.

V. 70: εἶδ' ἡνίκ' Αἴας εἷλκε (εἷλε BC) Κασάνδραν βίᾳ.
V. 71: κοὐδέν γ' (κοὐδὲν BC) Ἀχαιῶν ἔπαθεν οὐδ' ἤκουσ' ὕπο.
V. 82: σὺ δ' αὖ τὸ σὸν παράσχες (πάρασχε BCb) Αἴγαιον πόρον.
V. 111: τί δὲ θρηνῆσαι (μὴ θρηνῆσαι BC).
V. 140: δούλα δ' ἄγομαι (δοὐλ' ἄγομαι BC) γραῦς ἐξ οἴκων.
V. 151: ποδὸς (παιδὸς BC) ἀρχεχόρου πλαγαῖς Φρυγίαις.
V. 165: μέλεαι μόχθων (μόχθον BC) ἐπακουσόμεναι.
V. 177: τάσδ' Ἀγαμέμνονος ἐπακουσομένα (ἐπακουσομέναν BC).
V. 187: τίς μ' Ἀργείων ἢ Φθιωτᾶν (φθιωτῶν BC).
V. 192: ὡς κηφήν, ἁ (κηφήνα BC) δειλαία.
V. 240: ἤδη κεκλήρωσθ', εἰ τόδ' (εἰς τόδ' BC) ἦν ὑμῖν φόβος.
V. 242: Φθιάδος εἶπας ἢ (ἢ καὶ BC) Καδμείας χθονός.
V. 257: ῥῖπτε, τέκνον, ζαθέους κλῇδας (κλειῖδας BC).
V. 300: ὡς ἐξάγεσθαι τῆσδε μέλλουσαι (μέλλουσι BCb) χθονός.
V. 313: κατ' Ἄργος ἁ γαμουμένα (ἀγουμένα B, ἀγομένα C).
V. 329: κατὰ σὸν (σοὶ BCb) ἐν δάφναις ἀνάκτορον θυηπολῶ.
V. 351: εἰσφέρετε πεύκας δάκρυά τ' (δάκρυσί τ' BC) ἀνταλλάσσετε τοῖς τῆσδε μέλεσι.
V. 387: οὓς δ' ἕλοι δόρυ (Ἄρης ἕλοι BCb aus V. 376, ἕλοι δόρυ Variante in b).
V. 399: σιγώμενον τὸ κῦδος εἶχεν (εἶδεν BCb) ἐν δόμοις.
V. 421: σὺ δ', ἡνίκ' ἄν σε (ἣν καὶ σὲ B, οὖν κἂν οὔ σε C) Λαρτίου χρῄζῃ τόκος ἄγειν.
V. 444: τί τοὺς Ὀδυσσέως ἐξακοντίζω (ἐξαντίζω BC, ἐξανθίζω b) τύχας.
V. 464: οὐκ ἀντιλήψεσθ' (ἀντιλήψετ' BCb); ἢ μεθήσετ', ὦ κακαί.
V. 507: στιβάδα πρὸς χαμαιπετῆ (χαμερπτῆ B, χαμερπῆ C).
V. 525: τόδ' ἱερὸν ἀνάγετε (ἄγετε BC) ξόανον.
V. 558: περὶ πέπλους ἔβαλλε ματρὶ (μητρὶ BC) χεῖρας.
V. 568: Ἑκάβη, λεύσσεις τήνδ' (τὴν BC) Ἀνδρομάχην.
V. 600: γυψὶ φέρειν τέταται (τέτακται BCb).
V. 610: ὦ μῆτερ ἀνδρός, ὅς ποτ' (ὁππότ' BC) Ἀργείων δορὶ πλείστους διώλεσ'.

---

1) D. h. in den Troades B (Vaticanus 909), C (Havniensis), G (Harleianus 5743 m. sec.) und b (Florentinus Vossii). Ueber die Lesart der zuletzt genannten jetzt verlornen Handschrift sind wir nur unvollständig unterrichtet; vom Harleianus kommt hier lediglich die zweite Hälfte des Stückes (V. 611 ff.) in Betracht. Näheres hierüber bei Kirchhoff in der Vorrede zu seiner speciellen Bearbeitung der Troades.

V. 687: γραφῇ (γραφὴν BCGb) δ' ἰδοῦσα καὶ κλύουσ' ἐπίσταμαι.

V. 691: ὃ δ' ἄντλον εἴργων ναός (νηός BCG).

V. 696: νικᾷ γὰρ οὐκ (οὐκ BC) θεῶν με δύστηνος κλύδων

V. 701: εἰς τὸ κοινὸν εὐφρανεῖς φίλους (φίλος BC und vermuthlich G).

V. 712: τί δ' ἔστιν; ὥς μοι φροιμίων ἄρχῃ (ἀρχὴ BCG) κακῶν.

V. 718: ἐπῄνεσ' αἰδῶ, πλὴν ἐὰν λέγῃς καλά (κακά BCG).

V. 751: νεοσσὸς ὡσεὶ (ὡς CG und vermuthlich B) πτέρυγας εἰσπίτνων ἐμάς.

V. 762: ἀμφὶ δ' ὠλένας (ὠλέναις BCG) ἕλισσ' ἐμοῖς νώτοισι.

V. 790: ὦ τέκνον, ὦ παῖ παιδὸς μογεροῦ (μονογενοῦ Bb, μονογενοῦς CG).

V. 800: νάσου περικύμονος οἰκήσας ἕδραν (ἕδρας BCG).

V. 805: συναριστεύων ἅμ' (ἅμ' fehlt in BCGb) Ἀλκμήνας γόνῳ.

V. 810: Σιμόεντι δ' ἐπ' εὐρείτᾳ (εὐρείταο BCG) πλάταν.

V. 811: καὶ ναύδετ' ἀνήψατο πρυμνᾶν (πρύμναν BCG).

V. 820: μάταν (μάτην BC) ἄρ', ὦ χρυσέαις.

V. 852: τεκνοποιὸν ἔχουσα τᾶσδε (τάδε BC) γᾶς πόσιν ἐν θαλάμοις.

V. 875: πάλιν ἐς Ἀργείαν (ἀργείων BCG) χθόνα.

V. 940: ἦλθ' οὐχὶ μικρὰν θεὸν (θεῶν BC) ἔχων αὑτοῦ μέτα.

V. 966: βασίλει', ἄμυνον σοῖς τέκνοισι καὶ πάτρᾳ (πάτραν BCG).

V. 969: ταῖς θεαῖσι (ταῖς fehlt in BCG) πρῶτα σύμμαχος γενήσομαι[1]).

V. 1053: ἔσται δ' ἃ (ἔσται τάδ' ἃ Bb, ἔσται γ' ἃ CG) βούλει.

V. 1058: ὅμως δ' ὁ τῆσδ' (τῆς BC) ὄλεθρος εἰς φόβον βαλεῖ.

V. 1118: καιναὶ (καινὰ BCG) καινῶν μεταβάλλουσαι.

V. 1141: ἀλλ' ἀντὶ κέδρου περιβόλων τε λαΐνων (τ' ἐλαΐνων BCG).

V. 1145: ἐπεὶ βέβηκε καὶ τὸ (τὸ τοῦ BC) δεσπότου τάχος.

V. 1173: δύστηνε, κρατὸς ὥς σ' ἔκειρεν (ὅς ἔκειρεν B, οὓς ἔκειρεν C und wahrscheinlich G) ἀθλίως.

V. 1180: ὦ πολλὰ κόμπους ἐκβαλὸν φίλον (φίλων B, φίλιον CG) στόμα.

V. 1232: τὰ μὲν ἐγώ σ' ἰάσομαι (ἰήσομαι BC) τλήμων ἰατρός.

V. 1234: τὰ δ' ἐν νεκροῖσι φροντιεῖ (φροντίει *B*, φροντίσει BCG) πατὴρ σέθεν.

V. 1284: ἐνθουσιᾷς, δύστηνε, τοῖς σαυτῆς (αὑτοῖς BG, vermuthlich auch C) κακοῖς.

V. 1289: πάτερ, ἀνάξια (ἄξια BC, ἄξιε G) τᾶς Δαρδάνου γονᾶς.

V. 1303: μάθετε ματρὸς (μητρὸς BG, μρς C) αὐδάν.

V. 1326: ἔνοσις (ἔνωσις BCG) ἅπασαν ἔνοσις (ἔνωσις BCG) ἐπικλύσει πόλιν.

V. 1328: τρομερὰ τρομερὰ (τρομερὰ einmal BCGb) μέλεα.

1) In seiner Specialausgabe liess Kirchhoff den Artikel fort: später nahm er ihn wieder auf, nachdem ich ein Citat bei Aristoteles Rhet. 3, 17 p. 1418 b 21 nachgewiesen hatte, durch welches die Lesart des Palatinus in der Hauptsache bestätigt wird. Ich erwähne dies, um die Bemerkung anzuknüpfen dass bei Aristoteles die von Bekker verglichenen Handschriften ohne Ausnahme τοῖς θεοῖς bieten, nicht ταῖς θεαῖσι, wie Kirchhoff angibt. Hiernach ist sowohl bei Aristoteles als bei Euripides τοῖς θεοῖσι zu verbessern: diese Form ist durch die allgemeine Bezeichnung des Gattungsbegriffes mit Nothwendigkeit gefordert.

Dazu kommt noch dass einige unentbehrliche und von niemand angefochtene Verse in den Handschriften der ersten Klasse ganz fehlen; so V. 324 die Worte παρϑένων ἐπὶ λέκτροις, die durch die Autorität der Scholien gesichert sind, ferner V. 783: μητρὸς μογερᾶς, βαῖνε πατρῴων, endlich V. 1220: Φρύγια πέπλων ἀγάλματ' ἐξάπτω χροός. Wer diese lange Reihe von Textesverbesserungen die wir dem Pal. 287 und theilweise dem Harleianus 5743 verdanken, überblickt und ihren Werth unbefangen abschätzt, wird zu der Einsicht gelangen dass bei der diplomatischen Feststellung des Euripideischen Textes das aus einigen Stücken gewonnene Regulativ nicht ohne weiteres auf alle in denselben Handschriften erhaltene Tragoedien angewendet werden darf, dass wir vielmehr bei jedem einzelnen Stücke zusehen müssen ob nicht das allgemeine Gesetz einige Modificationen erleidet. Wenn eine Handschrift eine grössere Anzahl von Tragoedien enthält, so ist es nicht nur denkbar sondern von vorn herein durchaus wahrscheinlich dass der Schreiber derselben oder ihrer Quelle bald bessere bald schlechtere Hilfsmittel benutzte, dass somit der Werth unserer Handschrift für die einzelnen Stücke variirt. Jedenfalls haben wir in den Troades Grund genug der zweiten Klasse unserer Codices einen grösseren Einfluss auf die Gestaltung des Textes einzuräumen als dies in den neusten Ausgaben geschehen ist. Einige Beispiele werden dies erläutern.

I. Athene richtet an Poseidon V. 62 die Frage ob er geneigt sei ihre Absichten zu fördern:

ἐκεῖσε πρῶτ' ἄνελϑε· κοινώσει λόγους
καὶ συνϑελήσεις ἂν ἐγὼ πρᾶξαι ϑέλω;

Die Lesart συμπονήσεις in *AB* dürfte vor συνϑελήσεις den Vorzug verdienen, weil es hier auf die Unterstützung durch die That, nicht auf die Sympathie des Empfindens ankommt. Vgl. Soph. Ant. 41: εἰ ξυμπονήσεις καὶ ξυνεργάσει σκόπει. Ai. 1379: τὸν ϑανόντα τόνδε συνϑάπτειν ϑέλω καὶ ξυμπονεῖν. Obenein erklärt sich das irrthümliche συνϑελήσεις sehr leicht aus dem nachfolgenden ϑέλω.

II. Den Hellenen soll eine traurige Heimkehr bereitet werden:

δύστηνον αὐτοῖς νόστον ἐμβαλεῖν ϑέλω.

Statt des gewöhnlicheren δύστηνον lesen *AB* δύσνοστον, was untadlig und für einen Verbesserer wohl zu gewählt ist. Das Adjectivum δύσνοστος, das früher nur aus dieser Stelle bekannt war, hat sich neuerdings gefunden in den Hexametern eines Anonymus bei Hippol. Refut. haeres. p. 96, 66 ed. Gott. Ueber die Verbindung δύσνοστον νόστον vgl. αἰὼν δυσαίων Hel. 213. γάμους δυσγάμους Phoen. 1047. δυσδαίμων δαίμων Iph. Taur. 203. δυσϑρηνήτοις ὡς ϑρήνοις ἔγκειμαι Iph. T. 144. νύμφαν οἴμοι δύσνυμφον Iph. T. 216. δυστυχῆ λάβῃ τύχην Tro. 471. δυσφήμους φάμας Hec. 194. δυσπνόοις πνοαῖς Soph. Ant. 588. πόνοι δύσπονοι Ant. 1277. φρενῶν δυσφρόνων Ant. 1261 u. ä. bei F. W. Schmidt *de ubertate orat. Soph.* II (Neu-Strelitz 1862) p. 10 f.

III. Ein anapaestisches System V. 98 ff. beginnt bei Kirchhoff mit den Worten:

ἄνα δύσδαιμον πεδόϑεν κεφαλά,
ἐπάειρε δέρην· οὐκέτι Τροία κτέ.

Es macht einen fast komischen Eindruck, wenn an den Kopf die Aufforderung gerichtet wird den Nacken emporzuheben; findet indess jemand an dergleichen Pointen Gefallen, so lässt sich über diese Sache des Geschmacks nicht weiter streiten. Dagegen ist der Hiatus κεφαλὰ ἔπαειρε auf keine Weise zu entschuldigen. Es wird also mit *AB* κεφαλήν statt κεφαλά herzustellen sein. Die Scholien interpretiren theils den Accusativus theils den Vocativus.

IV. Talthybius kündigt an dass er Mittheilungen vom Griechischen Heere zu überbringen habe. Hecuba entgegnet:

239 τόδε τόδε, φίλαι γυναῖκες, ὃ φόβος ἦν πάλαι.

Die Ueberlieferung schwankt zwischen γυναῖκες (BCb) und Τρῳάδες (*AB*). Kirchhoff hält das eine wie das andere Wort für ein *additamentum interpretis* und macht den Vorschlag: τόδε, τόδ' ὦ φίλαι, ὃ φόβος ἦν πάλαι. Mag man über γυναῖκες und Τρῳάδες urtheilen wie man will, die Kirchhoffsche Conjectur ist jedenfalls unrichtig; der Hiatus φίλαι ὃ kann hier in dem dochmischen Metrum eben so wenig geduldet werden als vorher in den Anapaesten: vgl. Rossbach und Westphal Metrik III p. 559 f. Auch die Vermuthung von Dindorf, τόδε τόδ', ὦ φίλαι γυναῖκες, ὃ φόβος ὃ φόβος ἦν πάλαι, der zu Ende des zweiten Dochmius sich eine *syllaba anceps* gestattet, muss gerade um dieser Licenz willen als fehlerhaft bezeichnet werden. Viel leichter ist der ehemals von mir gemachte Vorschlag, τόδε, φίλαι γυναῖκες, φόβος ἦν πάλαι. Indess werden wir der Ueberlieferung uns noch enger anschliessen können, wenn wir Τρῳάδες aus *AB* aufnehmen: τόδε, φίλαι Τρῳάδες, ὃ φόβος ἦν πάλαι.

V. In V. 321—24 und 337—40 lautet die hergebrachte Lesart:

ἐς αὐγάν, ἐς αἴγλαν,	ἰαχαῖς τε νύμφαν.
διδοῦσ' ὦ Ὑμέναιε σοί,	ἴτ', ὦ καλλίπεπλοι Φρυγῶν
διδοῦσ' ὦ Ἑκάτα φάος,	κόραι, μέλπετ' ἐμῶν γάμων
παρθένων ἐπὶ λέκτροις.	τὸν πεπρωμένον εὐνᾷ.

Statt ἴτ' ὦ 338 bieten BCb ἴτ' ἔξω. Darum verlangt Kirchhoff: ἐς αὐγάν, ἐς αἴγλαν διδοῦσα, | ὦ Ὑμέναιε, σοί, | διδοῦσ', ὦ Ἑκάτα, φάος, und in der Antistrophe ἰαχαῖς τε νύμφαν. ἴτ' ἔξω, | καλλίπεπλοι Φρυγῶν | κόραι, μέλπετ' ἐμῶν γάμων. Die Aenderung διδοῦσα bewirkt einen schwerlich zu entschuldigenden Hiatus, und die gangbare Versabtheilung διδοῦσ' ὦ Ὑμέναιε σοί ist durch das nachfolgende διδοῦσ' ὦ Ἑκάτα φάος mit Nothwendigkeit geboten. Demnach scheint mir nur zwischen zwei Möglichkeiten die Wahl zu sein: entweder ist ἴτ' ἔξω die richtige Lesart und καλλίπεπλοι verderbt aus einem Anapaestus, oder die zweite Klasse der Handschriften hat das ursprüngliche bewahrt. Nun ist aber das ἔξω für den Sinn nicht angemessen, und für καλλίπεπλοι dürfte sich schwerlich ein geeigneter Anapaest finden lassen. Die übliche Lesart war somit beizubehalten.

VI. Der Kasandra wird folgende Sentenz in den Mund gelegt:

400 φεύγειν μὲν οὖν χρὴ πόλεμον ὅστις εὖ φρονεῖ·
εἰ δ' εἰς τόδ' ἔλθοι, στέφανος οὐκ αἰσχρὸς πόλει
καλῶς ὀλέσθαι, μὴ καλῶς δὲ δυσκλεής.

Das Oxymoron στέφανος δυσκλεής hat hier etwas gezwungenes und unnatürliches, weil der unrühmliche Tod nicht wohl als ein στέφανος, d. h. als eine Auszeichnung im allgemeinsten Sinne des Wortes, bezeichnet werden kann. Einfacher und angemessener wird der Ausdruck, wenn wir δυσκλεές schreiben mit *AB*. Statt πόλει möchte ich πέλει vorziehen: es handelt sich um den persönlichen Ruhm den einzelne Helden wie Paris und Hector trotz der Zerstörung ihrer Stadt davontragen, nicht aber soll Trojas Untergang als rühmlich und ehrenvoll für die gesammte Stadt hingestellt werden. Auch sonst haben die Abschreiber πόλει und πέλει vertauscht, wie Trag. adesp. 450, 3: προστάτης δ' ἁπλοῦς πόλει σφαλερός, ὑπῶν δὲ κἄλλος οὐ κακὸν πέλει (so Barnes statt κακὸν πόλει).

VII. Des Odysseus wartet, so weissagt Kasandra, eine lange Kette schwerer Leiden:

436 δεινὴ Χάρυβδις, ὠμόφρων τ' ἐπιστάτης
Κύκλωψ, Λιγυστίς δ' ἡ συῶν μορφώτρια
Κίρκη, θαλάσσης δ' ἁλμυρᾶς ναυάγια κτέ.

Hier beruht ὠμόφρων τ' ἐπιστάτης auf den Handschriften BCb, während ὠμοβόρος τ' ὀρειβάτης (γρ. ὠμόφρων ἐπιστάτης) in *A*, ὠμοβροστορειβάτης in *B* gelesen wird. Das von Scaliger hergestellte ὠμοβρώς τ' ὀρειβάτης verdient vor der jetzt gangbaren Lesart unbedingt den Vorzug, weil es die eigenthümliche Natur des Cyclopen in treffender Weise charakterisirt, wogegen ὠμόφρων zu allgemein ist, ἐπιστάτης aber nach allem was wir sonst von dem Gebrauche dieses Wortes wissen als unpassend bezeichnet werden muss. Obenein bekommt ὠμοβρώς eine gewichtige Stütze durch Hesychius vol. 2 p. 1544: Χάρυβδις ὠμόβροτος· ἡ ἀναπινομένη θάλασσα. Dass diese Glosse aus dem in Rede stehenden Verse stammt, lässt sich nicht bezweifeln.

VIII. Von Odysseus heisst es weiter:

442 ὡς δὲ συντέμω,
ζῶν εἶσ' ἐς Ἅιδου κἀκφυγὼν λίμνης ὕδωρ
κάκ' ἐν δόμοισι μυρί' εὑρήσει μολών.

Statt ζῶν εἶσ' ἐς schreibt Kirchhoff καὶ ζῶν ἐς mit BC. Um diese Schreibung möglich zu machen, entschliesst er sich den Ausfall zweier Vershälften vorauszusetzen, die er in seiner Specialausgabe vermuthungsweise ergänzte,

καὶ ζῶν ἐς Ἅιδην [εἶσι νερτέρων πύλας
μόγις περάσας] κἀκφυγὼν λίμνης ὕδωρ
κάκ' ἐν δόμοισι μυρί' εὑρήσει μολών.

Diese Ergänzung entbehrt aller palaeographischen Wahrscheinlichkeit, und ausser dem einzigen εἶσι liefert sie nichts was für den Sinn der Stelle nothwendig oder auch nur wünschenswerth wäre. Mit Recht ist sie daher in der Gesammtausgabe fortgeblieben. Hier finden wir nur die Notiz: «*equidem post* ᾅδην *duorum hemistichiorum iactura facta hiare poetae verba adhuc teneo*», ohne dass der vermisste Gedanke irgend wie angedeutet würde. Wer sich entschliesst ζῶν εἶσ' ἐς Ἅιδου aufzunehmen, wird nichts vermissen, und jede Amplification muss hier schon deshalb als bedenklich erscheinen, weil die Worte ὡς δὲ συντέμω eine

knappe und kurze Ausdrucksweise ankündigen. Obenein lässt sich der Ursprung des in BC vorliegenden Fehlers leicht begreifen: nachdem εἴσ', was man für εἰς nahm, vor ἐς ausgefallen war, wurde καὶ von einem Interpolator als Ersatz der fehlenden Silbe hinzugefügt. Keine Frage also dass mit den geringeren Handschriften ζῶν εἴσ' ἐς Ἅιδου (oder ἐς Ἅιδην, denn beides ist möglich) geschrieben werden muss.

IX. V. 547 edirt Kirchhoff: βοὰν ἔμελπον εὔφρον' · ἐνὶ
δόμοις δὲ παμφαὲς σέλας.

Nach den entsprechenden Versen der Strophe, τίς οὐκ ἔβα νεανίδων, τίς οὐ γεραιὸς ἐκ δόμων, ist statt ἐνὶ vielmehr ἐν erforderlich, und diese Form bieten, wenn man aus dem Stillschweigen zweier Collatoren einen Schluss ziehen darf, *AB*.

X. Andromache bringt der greisen Hecuba die Trauerbotschaft dass Polyxena am Grabhügel des Achilles gefallen sei:

626 εἶδόν νιν αὐτὴν κἀποβᾶσα τῶνδ' ὄχων
ἔκρυψα πέπλοις κἀπεκοψάμην νεκρόν.

So Kirchhoff in beiden Ausgaben, weil αὐτὴν die Handschriften BCGb für sich hat, αὐτὴ nur auf *B* beruht. Sicherlich aber ist εἶδόν νιν αὐτὴ die allein sinngemässe Lesart, da Andromache offenbar sagen will dass sie mit ihren eigenen Augen die Todte gesehen habe. Kirchhoff konnte durch die von ihm gegebene Erläuterung auf das Richtige geführt werden: «*ipsam vidi mortuam, non mortuam audivi.*» Dem *non audivi* muss nothwendig ein *ipsa vidi* gegenüber stehen. An Stellen wie Iph. T. 901: τάδ' εἶδον αὐτή, oder Heracl. 390: ἐγώ νιν αὐτὸς εἶδον, brauchen wir nicht erst zu erinnern. Weniger anstössig als die hier von Kirchhoff befolgte Lesart ist die überlieferte Schreibung bei Soph. Phil. 445:

οὐκ εἶδον αὐτόν, ᾐσθόμην δ' ἔτ' ὄντα νιν.

Indess wird auch hier, wie Schneidewin erkannt hat, οὐκ εἶδον αὐτός den Vorzug verdienen, da αὐτόν neben νιν als unnütze Häufung erscheint. Dass man in den Worten εἶδόν νιν αὐτή den Nominativ αὐτή dem voraufgehenden Accusativ assimilirte, hat nichts befremdliches; denselben Fall finden wir unter andern Od. β, 33:

ἐσθλός μοι δοκεῖ εἶναι, ὀνήμενος. εἴθε οἱ αὐτῷ
Ζεὺς ἀγαθὸν τελέσειεν ὅ τι φρεσὶ ᾗσι μενοινᾷ.

Statt εἶναι möchte ich ἔμμεν schreiben; für sinnlos aber halte ich οἱ αὐτῷ, und die Verbesserung kann nicht zweifelhaft sein:

εἴθε οἱ αὐτὸς
Ζεὺς ἀγαθὸν τελέσειεν ὅ τι φρεσὶ ᾗσι μενοινᾷ.

Vgl. ἴστω νῦν Ζεὺς αὐτός Il. K, 329. Ζεὺς δ' αὐτὸς νέμει ὄλβον Ὀλύμπιος ἀνθρώποισιν Od. ζ, 188. αὐτὰρ ἐμοὶ Ζεὺς αὐτὸς ἐνὶ φρεσὶ τοῦτο νόημα ποίησ' Od. ξ, 273. τὴν αὐτὸς ἐγείνατο μητιέτα Ζεύς Hom. hymn. 28, 4 u. ä. — Uebrigens ist in den obigen Worten auch κἀπεκοψάμην unrichtig: wovon unten.

XI. Andromache richtet an ihr Kind, das nach dem Beschlusse der Griechen von den Zinnen Trojas geschleudert werden soll, die Worte:

752 οὐκ εἶσιν Ἕκτωρ κλεινὸς ἁρπάσας δόρυ
γῆς ἐξανελθὼν σοὶ φέρων σωτηρίαν,
οὐ συγγένεια πατρός, οὐκ ἰσχὺς Φρυγῶν.

Dass Andromache ihren Gatten als κλεινός bezeichnet, hat etwas befremdliches; weit passender wird der Ausdruck, wenn wir mit *B* κλεινὸν ἁρπάσας δόρυ schreiben, womit sich vergleichen lässt κλεινὸς ἐν κλεινῷ δορί Suppl. 593. Dass ein Abschreiber oder Verbesserer welchem κλεινὸς vorlag, auf das gewählte κλεινὸν verfallen sein sollte, halte ich für undenkbar.

XII. Durch das gegenwärtige Unheil wird der Chor an den kriegerischen Zug des Hercules gegen Laomedon gemahnt, des Hercules welcher

κανόνων τυκίσματα Φοίβου
815 πυρὸς φοίνικι πνοᾷ καθελὼν
Τροίας ἐπόρθησε χθόνα.

Dem πυρὸς steht in der Strophe ἔβας ἔβας gegenüber, wonach man entweder das eine ἔβας getilgt oder πυρὸς verdoppelt hat. Welche von beiden Vermuthungen vorzuziehen sei, mag dahin gestellt bleiben, obwohl ich die von Seidler vorgeschlagene Tilgung sowohl dem Sinne als dem Metrum nach für wahrscheinlicher halte. Statt πνοᾷ (so *B*) schreibt Kirchhoff βοᾷ und gibt dazu in seiner Specialausgabe folgende Erklärung: «*quam iambo abundare videretur versus strophicus, alterum* ἔβας *delevit Seidlerus,* πυρὸς *in antistropha geminandum censuit Meinekius, qui omnes fidem habuerunt interpolato illi* πνοᾷ, *in cuius locum iam succedat postliminii iure restitutum genuinum* βοᾷ, '*clamore bellico*'. *excidit sive ante sive post* πυρὸς *sive iambus sive tribrachus, sive is fuit ipsum* πνοᾷ *sive* πτέρυγι *sive aliud quid.*» Vom Tribrachys πτέρυγι kann nach dem Metrum der Strophe nicht die Rede sein, und auch gegen den Vorschlag πνοᾷ πυρὸς (oder πυρὸς πνοᾷ) φοίνικι βοᾷ καθελὼν erheben sich Bedenken. Zunächst ist es schwer zu sagen wie diese Worte zusammengehören, namentlich ob φοίνικι mit πνοᾷ oder mit βοᾷ zu verbinden ist, und wenn der Sinn sein soll «mit lodernder Flamme mit Kriegsgeschrei», so fragt man sich was die verbindungslose Nebeneinanderstellung heterogener Begriffe hier bedeutet. Dass πνοᾷ interpolirt sei ist eine unerweisbare Behauptung, und aus dem Schwanken der Ueberlieferung zwischen πυρὸς φοίνικι βοᾷ und πυρὸς φοίνικι πνοᾷ auf ein ursprüngliches πνοᾷ πυρὸς φοίνικι βοᾷ zu schliessen, fehlt jeder Grund. Wie an zahlreichen anderen Stellen so müssen wir auch hier der zweiten Klasse der Handschriften d. h. dem Codex *B* uns anschliessen: πυρὸς φοίνικι πνοᾷ bezeichnet das purpurrothe Lodern des Feuers, womit zu vgl. φοίνισσα φλόξ Pind. Pyth. 1, 24.

XIII. V. 857: ἐλπίδι γᾷ πατρίᾳ. So *B* statt des von Kirchhoff beibehaltenen ἐλπίδι γᾷ πατρίδι der Handschriften BCGb. Nach dem strophischen καλλιγάλανα τρέφεις 837 ist πατρίᾳ unbedingt aufzunehmen; denn weder kann in πατρίδι die Endsilbe durch das nachfolgende μεγάλαν verlängert werden, noch halte ich eine *syllaba anceps* hier für zulässig. Die richtige Versabtheilung hat Seidler erkannt:

ἐλπίδι γᾶ πατρίᾳ μεγάλαν· τὰ θεῶν δὲ
φίλτρα φροῦδα Τροίᾳ,

und in der Strophe: καλλιγάλανα τρέφεις· Πριάμοιο δὲ γαῖαν
Ἑλλὰς ὤλεσ᾽ αἰχμά.

XIV. V. 873: οἵπερ γὰρ αὐτὴν ἐξεμόχθησαν δορί,
κτανεῖν ἐμοί νιν ἔδοσαν.

Kirchhoff hat ἐξεμόχθευσαν aus BCG aufgenommen und bemerkt in der speciellen Bearbeitung des Stückes: «*illud exquisitius videtur, quam quod errori deberi possit; quamquam nostro excepto loco alias semper* ἐκμοχθεῖν *usurpatum reperies Euripidi.*» Was hier von Euripides gesagt wird, gilt vermuthlich in gleicher Weise von allen Schriftstellern aller Zeiten. Ein Verbum μοχθεύω statt μοχθέω kann weder durch das halbe Zeugniss der vorliegenden Stelle erwiesen werden noch durch die Analogie von Doppelformen wie ὀτλέω und ὀτλεύω, μοχλέω und μοχλεύω, δισκέω und δισκεύω (vgl. Lobeck Rhemat. p. 200 ff.). Das nur auf *B* beruhende ἐξεμόχθησαν würde beizubehalten sein, auch wenn die Verwechslung von η und ευ in den Handschriften weit seltner wäre als es factisch der Fall ist.

XV. Hecuba bittet, Menelaus möge der Helena das Wort gönnen um sich zu vertheidigen, da sie doch unmöglich sich hinreichend rechtfertigen könne:

συντεθεὶς δ᾽ ὁ πᾶς λόγος
910 κτενεῖ νιν οὕτως ὥστε μηδαμοῦ φυγεῖν.

Statt des unpassenden μηδαμοῦ hat Fix μηδαμῇ vorgeschlagen; dieser Aenderung würde ich unbedenklich beipflichten, wenn nicht μηδαμῶς, wie *B* liest, denselben Sinn gäbe.

XVI. Nachdem Helena gezeigt hat dass sie ihrem Volke die Gelegenheit geboten habe über die Barbaren zu triumphiren, fährt sie fort:

935 ἆρ᾽ εὐτύχησεν Ἑλλάς; ὠλόμην δ᾽ ἐγὼ
εὐμορφίᾳ πραθεῖσα.

So Kirchhoff nach BCG, während man vor ihm mit *B* las: ἃ δ᾽ εὐτύχησεν Ἑλλάς, ὠλόμην ἐγώ. Die letztere Lesart halte ich für passender, weil sie dasjenige scharf und bestimmt hervorhebt worauf es hier ankommt, «das Glück von Hellas war mein Unglück». Am natürlichsten werden wir die Worte so verstehen, als ob es hiesse: ἃ δ᾽ εὐτύχησεν Ἑλλάς, τούτοις ἐγὼ ὠλόμην. Mit ἃ εὐτύχησεν Ἑλλάς vgl. statt anderer Stellen Heracl. 641: εὐτυχεῖς τὰ νῦν τάδε, über die Auslassung des Dativs τούτοις verweise ich auf die zu Soph. Ai. 1050 gegebenen Citate. Deutlicher allerdings wäre οὗ δ᾽ εὐτύχησεν Ἑλλάς, ὠλόμην ἐγώ, und vielleicht ist so zu verbessern.

XVII. Hecuba richtet an Helena die Frage:

1012 ποῦ δῆτ᾽ ἐλήφθης ἢ βρόχους ἀρτωμένη
ἢ φάσγανον θήγουσα;

Das allein mögliche ποῦ scheint wiederum nur die Handschrift *B* für sich zu haben, während B ποῖ, C πῇ bietet, wonach Kirchhoff in beiden Ausgaben ποῖ δῆτ᾽ ἐλήφθης geschrieben hat. Auch V. 455 durfte nicht ποῖ σκάφος τὸ τοῦ στρατηγοῦ aufgenommen werden,

sondern es war mit *AB* ποῦ σκάφος zu setzen. Zum Ueberflusse wird hier die Lesart der zweiten Klasse der Handschriften bestätigt durch Cicero ad Att. 7, 3.

XVIII. Zur Bestattung der Leiche des Astyanax mahnt Hecuba mit den Worten:

1246 χωρεῖτε, θάπτετ' ἀθλίῳ τύμβῳ νεκρόν·
ἔχει γὰρ οἷα δεῖ γε νερτέρων στέφη.

Der zweite Vers ist nüchtern, und ich würde mich nicht wundern, wenn jemand die Authentie desselben in Zweifel zöge. Räthselhaft aber ist es mir wie die unverständliche Lesart οἷα δή γε (so BCG) Kirchhoffs Beifall finden konnte. Für δεῖ γε spricht ausser *B* auch Christ. pat. 1448. Uebrigens möchte ich vorziehen: ἔχει γὰρ οἷα δεῖ σφε (nämlich ἔχειν) νερτέρων στέφη.

Hiermit glaube ich dargethan zu haben dass die zweite Klasse der Euripideischen Handschriften gerade in den Troades uns sehr wesentliche Dienste leistet. Gleichwohl werden wir auch in diesem Stücke der ersten Klasse mehrentheils den Vorzug einräumen müssen; die weitere Begründung dieses Satzes kann ich mir um so eher ersparen, da in den folgenden Bemerkungen vielfach von den Discrepanzen der beiden Klassen die Rede sein wird.

Poseidon will, wie er sagt, das zerstörte Ilion verlassen:

ἐγὼ δέ, νικῶμαι γὰρ Ἀργείας θεᾶς
Ἥρας τ' Ἀθάνας θ', αἳ συνεξεῖλον Φρύγας,
λείπω τὸ κλεινὸν Ἴλιον βωμούς τ' ἐμούς.

Im ersten Verse habe ich θεᾶς aus BCb aufgenommen; möglich dass die andere Lesart Ἀργείας θεοῦ den Vorzug verdient. Unter der Argivischen Göttin ist bekanntlich Hera zu verstehen. Soll daher V. 24 nicht baaren Unsinn enthalten, so muss das von Kirchhoff in den Text gebrachte τε nach Ἥρας wieder ausgeschieden werden, wie es in *AB* wirklich fehlt. Freilich ist V. 24 so unpoetisch dass wir allen Grund haben ihn für das Werk eines Spätlings zu halten, der eine zu Ἀργείας θεᾶς beigeschriebene Erläuterung weiter ausspann. Es genügte vollständig, wenn hier lediglich Hera genannt wurde, die mächtigste und erbittertste Feindin der Trojaner, die Königin des Olymp, der zu weichen für Poseidon nichts ehrenrühriges hat; nach Ἀργείας θεᾶς erscheint Ἥρας als müssiger Zusatz [1]), und die nüchternen Worte αἳ συνεξεῖλον Φρύγας dienen nur zur Füllung des Verses. Ist also V. 24 unecht, so mag man sich das τε nach Ἥρας immerhin gefallen lassen, und auch wohl zu dem untragischen Ἀθηνᾶς sich verstehen (Ἀθήνας nämlich bietet B, Ἀθηνᾶς C).

---

1) Nicht minder anstössig ist es wenn wenige Verse später (V. 35) zu ἡ Λάκαινα Τυνδαρίς ein erläuterndes Ἑλένη hinzutritt. Die betreffende Stelle lautet:

ὅσαι δ' ἄκληροι Τρῳάδων, ὑπὸ στέγαις
ταῖσδ' εἰσὶ τοῖς πρώτοισιν ἐξῃρημέναι
στρατοῦ, σὺν αὐταῖς δ' ἡ Λάκαινα Τυνδαρίς
[Ἑλένη, νομισθεῖσ' αἰχμάλωτος ἐνδίκως].

Der letzte Vers kann unbeschadet des Zusammenhangs fortbleiben, und νομισθεῖσα scheint mir unpassend, das Wort selbst wie das Tempus. — Auch Tro. 136 dürften Πρίαμον und Ἑκάβαν zu tilgen sein mit Lenting, welcher vorschlägt:

ἃ σφάζει μὲν τὸν πεντήκοντ'
ἀροτῆρα τέκνων, ἐμὲ δ' αὖ μελέαν
εἰς τάνδ' ἐξώκειλ' ἄταν.

Im Hinblicke auf die traurige Rückkehr welche die Hellenen zu erwarten haben, schliesst Poseidon den Prolog mit der Sentenz:

μῶρος δὲ θνητῶν ὅστις ἐκπορθεῖ πόλεις,
ναούς τε τύμβους θ', ἱερὰ τῶν κεκμηκότων,
97 ἐρημίᾳ δοὺς αὐτὸς ὤλεθ' ὕστερον.

Das matte ὕστερον halte ich für interpolirt; hätten wir bessere Handschriften, so würden diese statt der jetzigen Lesart vermuthlich einen fünffüssigen Trimeter bieten, ἐρημίᾳ δοὺς αὐτὸς ὤλετο. Es wird zu schreiben sein

ἐρημίᾳ δοὺς αὐτὸς ἀνταπώλετο.

Vgl. Hel. 106: καὶ ξύν γε πέρσας αὐτὸς ἀνταπωλόμην. Suppl. 743: ὕβριζ' ὑβρίζων τ' αὖθις (αὐτὸς vermuthete Dobree) ἀνταπώλετο. Iphig. T. 715: μητέρα κατακτὰς αὐτὸς ἀνταπόλλυμαι. Hec. 262: ἢ τοὺς κτανόντας ἀνταποκτεῖναι θέλων.

Hecuba bezeichnet die Helena als Κάστορι λώβαν

133 τῷ τ' Εὐρώτᾳ δύσκλειαν,
ἃ σφάζει μὲν
τὸν πεντήκοντ' ἀροτῆρα τέκνων κτέ.

Obwohl zuweilen in den Anapaesten mittelzeitige Silben vorkommen (vgl. Dindorf Eur. Hec. 83), so hindert doch nichts hier δυσκλείαν zu betonen. Photius Lex. p. 34, 6: εὐκλεία καὶ τὰ ὅμοια· μακρὰ ἡ τελευταία καὶ παροξύνεται, ὥσπερ καὶ Ἐρατοσθένης ἐν ιβ περὶ κωμῳδίας. Choerob. Anecd. Bekk. p. 1314: πολλάκις οἱ Ἀθηναῖοι ἐπὶ τῶν διὰ τοῦ ΕΙΑ προπαροξυτόνων μακρὸν ποιοῦσι τὸ Α καὶ καταβιβάζουσι τὸν τόνον καὶ φυλάττουσι τὴν ΕΙ δίφθογγον, οἷον ἀλήθεια κοινῶς καὶ ἀληθεία Ἀττικῶς, ἱέρεια κοινῶς καὶ ἱερεία Ἀττικῶς, εὔκλεια κοινῶς καὶ εὐκλεία Ἀττικῶς. Vgl. Etym. M. p. 462, 4. Eust. Od. p. 1579, 29. Die Form εὐκλεία, ursprünglich εὐκλείη, kennen wir aus dem Epos und Aesch. Sept. 685; für δυσκλεία ist ausser der vorliegenden Euripideischen Stelle mir keine Autorität gegenwärtig. Wie bei Homer und andern Dichtern ἀληθείη sich findet, so scheint Euripides Hel. 310 ἀληθεία σαφής geschrieben zu haben: wenn Cobet N. L. p. 190 statt dessen ἀληθία σαφής verlangt, so halte ich dies für falsch; auch bei Babrius 127, 2 beruht ἀληθίην nur auf einer höchst unsicheren Vermuthung. Gegen ἀναιδεία hat Elmsley Eur. Med. p. 176 Bedenken erhoben, die mir ungegründet scheinen: zugegeben dass Homer wie ἧς ὑπεροπλίῃσι so auch ὤμοι ἀναιδίην ἐπιειμένε sich gestatten durfte, so ist doch ἀναιδεία gegen jeden Zweifel gesichert durch das Aristophanische ὦ παρανοία καὶ ἀναιδεία (Com. 2 p. 1031), während ἀναιδίην bei Archil. fr. 103 p. 561 der handschriftlichen Gewähr ermangelt. Was im Etym. M. p. 462, 5 über θύεια und θυεία gelehrt wird beruht vielleicht auf einem Irrthum: vgl. Meineke Vind. Strab. p. 237. Dass statt ἱέρεια irgend ein Schriftsteller ἱερεία gesagt habe ist unerweisbar; bei Eur. Bacch. 1114 ist die Schreibung ἱερεία mit Recht dem bei den Tragikern gebräuchlichen ἱερία gewichen, was dort schon durch das Metrum empfohlen wird (vgl. Wunder Advers. in Soph. Phil. p. 39), und auf ἱρείη bei Herodot ist kein Verlass, vgl. Dindorf de dial. Herod. p. XI. Die Form ὑγιεία (Choerob. in Anecd. Oxon. vol. 2

p. 270) ist verbürgt durch Aristoph. Av. 604. 731. Men. mon. 522, das von G. Hermann Aesch. Agam. 968 ersonnene ὑγιίας halte ich für unmöglich. Noch verdient bemerkt zu werden κατήφεια und κατηφεία[1]). — Der Hiatus in Tro. 171:

μή νύν μοι τὰν
ἐκβακχεύουσαν Κασάνδραν
πέμψητ' ἔξω
αἰσχύναν Ἀργείοισιν,

dürfte durch die Umstellung ἔξω πέμψητ' am einfachsten zu beseitigen sein, und V. 226 möchte ich statt des auf πόντῳ folgenden ἂν vielmehr τὰν lesen.

Hecuba hat vernommen dass die Trojanischen Frauen durch das Loos den Heerführern der Griechen zugetheilt worden sind; sie begehrt nähere Auskunft und richtet an Talthybius die Frage: τίν' ἄρα τίς ἔλαχε; τίνα πότμος εὐτυχὴς Ἰλιάδων μένει; Darauf erfolgt die zurechtweisende Antwort:

246 οἶδ' · ἀλλ' ἕκαστα πυνθάνου, μὴ πάνθ' ὁμοῦ.

Hier scheint οἶδα mit dem nachfolgenden μὴ πάνθ' ὁμοῦ πυνθάνου in Widerspruch zu stehen. Hecuba hat zu viel auf einmal gefragt, deshalb verlangt Talthybius, um ihr antworten zu können, eine speciellere Frage: zu dieser von ihm gestellten Forderung will das οἶδα nicht wohl passen. Wenn ich nicht irre, schrieb der Dichter:

σὺ δ' αὔθ' ἕκαστα πυνθάνου, μὴ πάνθ' ὁμοῦ.

Das αὔθ' ἕκαστα werden wir in seiner ursprünglichen Bedeutung, *singulatim quaeque* (Abresch Anim. ad Aesch. Prom. 949), zu verstehen haben, vgl. Ar. Lys. 1100: ἄγε δὴ Λάκωνες, αὔθ' ἕκαστα χρὴ λέγειν, und die Th. I p. 62 angeführten Belegstellen. — Die sich unmittelbar anschliessenden Worte lauten:

247 ΕΚ. τοὐμὸν δὲ τίς ἄρ' ἔλαχε τέκος, ἔννεπε,
τλάμονα Κασάνδραν;
ΤΑΛ. ἐξαίρετόν νιν ἔλαβεν Ἀγαμέμνων ἄναξ.

So liest man noch bei Dindorf, obgleich Seidler das δὲ V. 747 als sinnstörend aus dem Texte verbannt hatte. Auch das Metrum spricht gegen jene Partikel, da die Form des Dochmius _ _́ ⏑́⏑ ⏑ ⏑⏑ nach einer früheren Bemerkung (oben S. 34) gemieden wird. Endlich fehlt das δὲ in allen Handschriften, es beruht nur auf einer offenbar falschen Vermuthung des ersten Herausgebers Musurus. Da ἄρ' in BC sich nicht findet, so habe ich geschrieben τοὐμὸν τίς τίς ἔλαχε τέκος, ἔννεπε, τλάμονα Κασάνδραν;

1) Weit häufiger ist das Schwanken zwischen — εια — ία. Dahin gehören ἱέρεια und ἱερία, ὠφέλεια und ὠφελία, αὐθάδεια und αὐθαδία, εὐγένεια und εὐγενία, εὐέπεια und εὐεπία, ἀήθεια und ἀηθία, εὐήθεια und εὐηθία, συνήθεια und συνηθία, αἰσχροκέρδεια und αἰσχροκερδία, πολυκέρδεια und πολυκερδία, φιλοκέρδεια und φιλοκερδία, ἀκήδεια und ἀκηδία, εὐμάθεια und εὐμαθία, πολυμάθεια und πολυμαθία, εὐμάρεια und εὐμαρία, ἀμέλεια und ἀμελία, προμήθεια und προμηθία, εὐπάθεια und εὐπαθία, εὐσέβεια und εὐσεβία, εὐτέλεια und εὐτελία, εὐτύχεια und εὐτυχία, εὐφύεια und εὐφυΐα, ἀπώλεια und ἀπωλία. Die Form ἀπωλία ist neuerdings zum Vorschein gekommen in einem Verse des Komiker Plato, ἐμ' αὐτὸν εἰς ἀπωλίαν οἰχήσομαι, wo der Anfang noch emendirt werden soll (Philol. X p. 350): auch in den Gedichten des Gregorius Naz. wird einigemal ἀπωλία statt ἀπώλεια geschrieben werden müssen, wie vol. 2 p. 10 A. 18 D.

Will jemand τοὐμὸν δὴ τίς ἔλαχε vorziehen, so mag ich nicht widersprechen; von palaeographischer Seite scheint mir die Verdoppelung des τίς das leichteste Heilmittel zu sein. Unbrauchbar aber ist Kirchhoffs Vorschlag,

τοὐμὸν τίς ἆρ' ἔλαχε τέκος, ἔνεπε.

Statt der iambischen Dipodie τοὐμὸν τίς ἆρ' ist vielmehr ein Dochmius erforderlich; die Aenderung ἔνεπε ist hier wie V. 1239 überflüssig, da ἔννεπε dem Metrum durchaus nicht widerstrebt, und obenein höchst bedenklich, weil aus der Tragoedie sich kein sicheres Beispiel für die Form ἐνέπω anführen lässt[1]).

Auf Hecubas Frage, wem sie selbst als Dienerin zugefallen sei, entgegnet Talthybius:

277 Ἰθάκης Ὀδυσσεὺς ἔλαχ' ἄναξ δούλην σ' ἔχειν.

Den Genetiv Ἰθάκης, den Tzetzes in Lyc. 1183 bereits vorfand, hat man gedankenloser Weise bisher geduldet, obgleich es klar ist dass zwar Ithaka dem Odysseus, nicht aber dieser der Insel Ithaka gehört. Es muss heissen Ἴθακος Ὀδυσσεύς, wie Cycl. 103: Ἴθακος Ὀδυσσεύς, γῆς Κεφαλλήνων ἄναξ (wo die Schol. Soph. Ai. 190 ebenfalls Ἰθάκης Ὀδυσσεύς bieten). Sopater bei Ath. IV p. 160 C: Ἴθακος Ὀδυσσεὺς τοὐπὶ τῇ φακῇ μύρον πάρεστι. Steph. Byz. p. 328, 24: τὸ ἐθνικὸν Ἰθακήσιος καὶ Ἰθακησία καὶ «Ἴθακος Ὀδυσσεύς» ὁμοφώνως τῷ οἰκιστῇ. Virg. A. 2, 104: *hoc Ithacus velit et magno mercentur Atridae.*

Brennende Fackeln schwingend hat die verzückte Kasandra mit Jubel und Jauchzen frohlockt über die ihr bevorstehende Vermählung. Ihre greise Mutter empfindet den schaurigen Contrast dieses bacchantischen Taumels zur hoffnungslosen Verzweiflung, der alle erliegen, und spricht zu ihr:

παράδος ἐμοὶ φῶς· οὐ γὰρ ὀρθὰ πυρφορεῖς
μαινὰς θοάζουσ', οὐδέ σ' αἱ τύχαι, τέκνον,
ἐσωφρονήκασ', ἀλλ' ἔτ' ἐν ταὐτῷ μένεις.

Die Worte οὐδέ σ' αἱ τύχαι ἐσωφρονήκασ' hat man mit verschiedenen Vermuthungen herzustellen gesucht. Gewöhnlich schreibt man mit Seidler οὐδὲ σαὶ τύχαι, τέκνον, σεσωφρονήκασ', was den Sinn geben würde «und nicht sind deine Schicksale verständig gewesen», während nach dem Gegensatze ἀλλ' ἔτ' ἐν ταὐτῷ μένεις vielmehr erwartet werden muss, was die Scholien fanden oder zu finden meinten, «nicht haben dich deine Schicksale verständig gemacht». Erträglicher ist das von Heath vorgeschlagene οὐδὲ σαῖς τύχαις, τέκνον,

1) Von der jetzt beseitigten Lesart ὅστις ἂν ἐνέποι Eur. Alc. 80 war oben S. 51 die Rede. Eur. El. 144 liest man: σοὶ κατὰ γᾶς ἐνέπω γόους, eine offenbar verschrobene Ausdrucksweise; wie das handschriftliche ἐννέπω γόους zu emendiren sei, ist bei der Zerrüttung der antistrophischen Verse schwer zu ermitteln: dem Sinne dürfte wohl am ersten πέμπω γόους zusagen, wie Soph. Phil. 846: βαιάν μοι πέμπε λόγων φάμαν. Endlich bezweifle ich ob man Iphig. Aul. 552 das Richtige gefunden hat: ἀπενέπω νιν ἁμετέρων, Κύπρι καλλίστα, θαλάμων. Der Vocativus Κύπρι καλλίστα lässt statt ἀπενέπω vielmehr eine zweite Person Sing. erwarten, und ein Ausdruck wie οἴκου ἀπεννέπειν τινά scheint mir unmöglich. Sinngemäss wäre etwa folgende, freilich etwas gewaltsame Aenderung: ἀπό νιν εἴργοις ἁμετέρων, Κύπρι καλλίστα, θαλάμων. Weitere Belege für ἐνέπω scheinen bei den Tragikern nicht vorzukommen. In der Komoedie findet sich weder ἐνέπω noch ἐννέπω. Axionicus (Com. 3 p. 531) bei Ath. VIII p. 342 B kann also nicht geschrieben haben τίνα τῷδ' ἐνέπω τὴν σκευασίαν; Vielmehr ist zu lesen τίνα τοῦδ' εἴπω τὴν σκευασίαν;

ἐσωφρόνηκας, wenn man statt der ungrammatischen Verbalform [1]) entweder σεσωφρόνηκας oder ἐσωφρόνησας substituirt. Aber von dem undeutlichen Dativus σαῖς τύχαις abgesehen, scheint weder der Aorist noch das Perfectum von σωφρονῶ hier angemessen zu sein; es müsste vielmehr σωφρονεῖς oder σώφρων γέγονας stehen. Hartung liess drucken

οὐδέ σ' αἱ τύχαι, τέκνον,
σοφὴν ἔθηκαν, ἀλλ' ἐν ταὐτῷ μένεις,

unter Verweisung auf Eur. fr. 455: αἱ τύχαι δέ με, μισθῶν λαβοῦσαι τῶν ἐμῶν τὰ φίλτατα, σοφὴν ἔθηκαν. Der Begriff σοφός widerstrebt aber der Situation: nicht Mangel an σοφία, sondern Mangel an σωφροσύνη ist der in toller Ausgelassenheit sich ergehenden Kasandra zum Vorwurf zu machen. Passender und leichter wäre gewesen σώφρονα τεθείκασ', ἀλλ' ἔτ' ἐν ταὐτῷ μένεις. Vielleicht können wir uns der Ueberlieferung noch enger anschliessen, wenn wir bedenken dass für σωφρονίζειν auch εἰς τὸ σῶφρον ἄγειν gesagt werden kann, wie bei Eur. fr. 671: ὁ δ' εἰς τὸ σῶφρον ἐπ' ἀρετήν τ' ἄγων ἔρως ζηλωτὸς ἀνθρώποισιν. Somit möchte ich schreiben:

οὐδέ σ' αἱ τύχαι, τέκνον,
ἐς σῶφρον ἦχασ', ἀλλ' ἔτ' ἐν ταὐτῷ μένεις.

Das Perfectum ἦχα ist in Zusammensetzungen nachweisbar, wie προῆχα wiederholt von Demosthenes, συνῆχα von Diphilus und Xenophon gebraucht wird.

Ueber die Leiden welche den Odysseus treffen werden, äussert sich Kasandra in folgender Weise:

δύστηνος, οὐκ οἶδ' οἷά νιν μένει παθεῖν·
ὡς χρυσὸς αὐτῷ τἀμὰ καὶ Φρυγῶν κακὰ
δόξει ποτ' εἶναι. δέκα γὰρ ἐκπλήσας ἔτη
πρὸς τοῖσιν ἐνθάδ', ἵξεται μόνος πάτραν.
οὗ δὴ στενὸν δίαυλον ᾤκισται πέτρας
δεινὴ Χάρυβδις, ὠμοβρώς τ' ὀρειβάτης
Κύκλωψ, Λιγυστίς θ' ἡ συῶν μορφώτρια κτέ.

Die Worte ὡς χρυσὸς αὐτῷ κτέ. V. 432—35 geben Anlass zu mehrfachen Bedenken. Dass das Unglück der Trojaner im Vergleich zu dem des Odysseus als Gold erscheinen soll, ist eine abgeschmackte Hyperbel. Das ποτέ in V. 433 möchte sich kaum anders als durch das Versbedürfniss rechtfertigen lassen, und πρὸς τοῖσιν ἐνθάδε 434 klingt äusserst prosaisch. Weit mehr befremdet die Erwähnung der Rückkehr vor der Aufzählung der Leiden welche Odysseus auf dem Heimwege zu bestehen hat, zumal da später V. 443 von dem Elend die Rede ist, welches der zurückgekehrte finden wird, κάκ' ἐν δόμοισι μυρί' εὑ-

1) Seltsamer Weise sagt W. Dindorf in den Oxforder Anmerkungen p. 648: «σεσωφρονήκασ' Seidlerus. ἐσωφρονήκασ' A. H. Harl. quod restituendum». Vielleicht beruhen diese Worte auf einer Uebereilung, vielleicht dachte Dindorf an Dinge wie ἀπεδημηκότες Hermippus Com. 2 p. 413. ἐνωγάλισται Eubulus Com. 3 p. 211. ἐλεπτύνθαι Photius Lex. p. 648, 12. ἐγύμνασμαι Hesych. κατετόλμηκε Syntipas fab. 18 und mehreres dieser Art (ἐβουλευχεν, ἐξεπίαχεν, ἐχάλκευται, προσεπατταλευμέναι) bei Eustathius Il. p. 759, 42. Od. p. 1570, 4. Alle diese Formen können nach unseren bisherigen Erfahrungen nur für fehlerhaft gehalten werden. Dass προσεπατταλευμέναι auf eine falsche Lesart zurückgeht, ergibt sich aus dem anderweitig erhaltenen Fragmente des Cratinus, das Eustathius im Sinne hatte (Com. 2 p. 107).

*

ρήσει μολών. Zwischen V. 434 und 435 fehlt jeder Zusammenhang; darum nahmen Heath und andere vor 435 eine Lücke an, deren Ausfüllung dem geneigten Leser überlassen blieb. Einen Ergänzungsversuch hat meines Wissens bis jetzt niemand gemacht; man ergänze was man wolle, immer wird 435 unverständlich und sinnlos bleiben: den Ausdruck στενὸς δίαυλος πέτρας halte ich bei einem älteren Schriftsteller für unmöglich, da die eigentliche Bedeutung des Wortes δίαυλος hier gänzlich verdunkelt ist, und aus V. 436 ff. geht hervor dass der Dichter nicht die Absicht haben konnte über die Charybdis eine geographische Bestimmung zu geben, dass er vielmehr die Charybdis mit nennt unter anderen feindlichen Mächten, die das Leben des Odysseus bedrohten [1]). Die Worte δεινὴ Χάρυβδις ὠμοβρώς τ' ὀρειβάτης Κύκλωψ κτέ. werden sich durchaus passend und ohne dass etwas vermisst würde an V. 431 anschliessen: der Unglückliche weiss nicht was für Leiden ihm bevorstehen, die grausige Charybdis, der menschenfresserische, auf Bergen hausende Cyclop u. s. w., d. h. Vers 432 — 35 scheinen dem Dichter fremd oder doch in diesem Zusammenhange ungehörig zu sein. Da die Abenteuer des Odysseus im Nominativus aufgezählt werden, so scheint es nothwendig statt παθεῖν V. 431 πάθη zu schreiben, also

δύστηνος οὐκ οἶδ' οἷά νιν μένει πάθη·
δεινὴ Χάρυβδις ὠμοβρώς τ' ὀρειβάτης κτέ.

Mit οἷά νιν μένει πάθη vgl. Phoen. 1734: τάδε σ' ἐπέμενε μέλεα πάθεα. In gleicher Weise ist Eur. El. 1141 statt des Choliambus

θύσεις γὰρ οἷα χρή σε δαίμοσιν θύειν

ohne Frage οἷα χρή σε δαίμοσιν θύη herzustellen; über die Messung von θύειν bei den Attikern vgl. Meineke Com. 4 p. 547.

ὦ στέφη τοῦ φιλτάτου μοι θεῶν, ἀγάλματ' εὔια,
452 χαίρετ'· ἐκλέλοιφ' ἑορτάς, αἷς πάροιθ' ἠγαλλόμην.

Die besseren Handschriften BC bieten ἐκλέλοιπα δ' ἑορτάς. Ist das δέ richtig, so wird zu schreiben sein ἐκλέλοιπα δ' ὀρτάς. Die zweisilbige Form ὀρτή wird geschützt durch Ion fr. 21 p. 570: ἐνιαυσίαν γὰρ δεῖ με τὴν ὀρτὴν ἄγειν. Möglich freilich dass auch hier die zweite Klasse unserer Codices die ursprüngliche Lesart bewahrt hat, das δ' aber nichts weiter ist als eine durch die Schreibweise ἐκλέλοιπα ἑορτάς veranlasste Einschaltung (vgl. Th. I p. 3).

Vor der Schilderung ihrer zahllosen Leiden erwähnt Hecuba ihr früheres Glück:

ἦμεν τύραννοι κεἰς τύραννν' ἐγημάμην,
475 κἀνταῦθ' ἀριστεύοντ' ἐγεινάμην τέκνα,

1) Nicht gehört zu den Feinden des Odysseus die Kalypso, deren Erwähnung G. Hermann in die vermeintliche Lücke vor 435 verlegte. Kalypso liebte den Odysseus; von einer Göttin aber geliebt zu werden ist für einen Sterblichen ein überschwängliches Glück: darum blieb der Aufenthalt bei der Kalypso unter den Leiden des Odysseus hier besser unerwähnt. Was Kirchhoff sagt, «*e sequentium nominativorum numero unus* δεινὴ Χάρυβδις *ad* στενὸν δίαυλον ᾤκισται *refertur non absurde,*» ist richtig, spricht aber wohl eher für die Unechtheit von V. 435 als für die Annahme einer Lücke vor diesem Verse.

οὐκ ἀριθμὸν ἄλλως, ἀλλ' ὑπερτάτους Φρυγῶν·
οὐ Τρῳὰς οὐδ' Ἑλληνὶς οὐδὲ βάρβαρος
γυνὴ τεκοῦσα κομπάσειεν ἄν ποτε.

Die Aenderung von Elmsley (zu Soph. Oed. R. 588) ἣ μὲν τύραννος V. 474 wird theilweise bestätigt durch Apsines bei Spengel Rhet. vol. 1 p. 394, 11, wo ἤμην τύραννος sich findet. Die Vulgate legt das Missverständniss nahe, als rede Hecuba nicht von sich allein; bei Elmsleys Vermuthung ist das μὲν mir anstössig: darum trage ich kein Bedenken der Lesart des Apsines, die durch Chr. pat. 537 unterstützt wird, den Vorzug zu geben. Die Form ἤμην gebraucht Euripides statt des üblichen ἦ auch Hel. 931: ἐγὼ δὲ προδότις οὐκ ἤμην φίλων. So hat Dindorf nach dem Vorgange von Pierson Moer. p. 172 statt des handschriftlichen οὐκ ἄρ' ἦν φίλων hergestellt; die Verbesserung gründet sich auf Choerob. in Theod. p. 882, 10: εὕρηται γὰρ τὸ ἤμην ἐπὶ τοῦ ὑπῆρχον, ὡς παρ' Εὐριπίδῃ ἐν Ἑλένης ἀπαιτήσει «ἐγὼ δὲ προδότης οὐκ ἤμην τέκνον», womit zu vgl. Etym. M. p. 430, 15. Dieselbe Form finden wir Trag. adesp. fr. 97: σοφὴ μὲν ἤμην, ἀλλὰ πάντ' οὐκ εὐτυχής. Deshalb bin ich denn nicht abgeneigt auch in der oben S. 67 berührten Stelle Eur. Hel. 992 zu schreiben: ἐλεινὸς ἤμην μᾶλλον ἢ δραστήριος. Wenn Cobet N. L. p. 188 sagt, man müsse ἤμην *Macedonibus et Alexandrinis et faeci Graeculorum relinquere*, so sagt Phrynichus Ecl. p. 152: ἤμην, εἰ καὶ εὑρίσκεται παρὰ τοῖς ἀρχαίοις, οὐκ ἐρεῖς, ἀλλ' ἦν ἐγώ. Vgl. Meineke Com. 4 p. 654. — Die beiden letzten der obigen Verse geben den Sinn: «kein Troisches, kein Hellenisches, kein ausländisches Weib dürfte sich jemals rühmen geboren zu haben». Hier fehlt die nothwendige Ergänzung «solche Kinder wie ich». Mit der leichten Aenderung von Stephanus οὓς Τρῳάς ist nichts gewonnen; statt οὓς wäre vielmehr οἵους erforderlich. Unzulässig ist Schneidewins Vermuthung κομπάσει' οἷ' ἄν ποτε, vgl. Th. I p. 49. Kirchhoff greift zu dem Universalmittel eine Lücke vor V. 477 anzusetzen. Mir scheint das ποτέ von einem Fälscher herzurühren; wie aber Euripides geschrieben, lässt sich jetzt nicht mit Sicherheit ermitteln. Vielleicht

οὐ Τρῳὰς οὐδ' Ἑλληνὶς οὐδὲ βάρβαρος
τοιάδε τεκοῦσα κομπάσειεν ἂν γυνή.

Apsines hat die jetzige Corruptel bereits vorgefunden. — Bald nachher bricht Hecuba in den Weheruf aus: οἲ ἐγὼ τάλαινα, διὰ γάμον μιᾶς ἕνα
499 γυναικὸς οἵων ἔτυχον ὧν τε τεύξομαι.

Das ἕνα γάμον könnte dann statthaft sein, wenn es auffallend und seltsam wäre dass ein Frauenzimmer sich nur einmal verheirathete; da jedoch vielmehr die öftere Verheirathung derselben Frau etwas ungewöhnliches ist, so erscheint ἕνα in dieser Verbindung als ein müssiger Zusatz. Unter den speciellen Umständen aber, von denen hier die Rede ist, liegt in ἕνα sogar eine handgreifliche Unwahrheit: nicht durch die einmalige, sondern durch die doppelte Vermählung der Helena wurde der Trojanische Krieg und mit ihm das Unglück der Hecuba hervorgerufen. Darum ist ἕνα absurd; ich habe kein Bedenken getragen dafür ἄρα zu setzen.

Hecuba schliesst die Betrachtung der Wechselfälle ihres Lebens mit dem oft ausgesprochenen Satze, niemand sei vor seinem Tode glücklich zu preisen:

τῶν δ' εὐδαιμόνων
μηδένα νομίζετ' εὐτυχεῖν πρὶν ἂν θάνῃ.

Dass keiner der εὐδαίμονες vor seinem Tode εὐτυχής sein soll, klingt befremdlich, weil εὐδαίμων ein viel stärkerer Begriff ist als εὐτυχής. Das Griechische εὐδαίμων entspricht ungefähr dem Lateinischen *beatus*, es bezieht sich auf die innere Zufriedenheit, auf die Empfindung des Glückes, das als ein Geschenk göttlicher Huld gedacht wird, wogegen εὐτυχής ein jeder ist dem das Glück wohl will. In der Mitte zwischen beiden Begriffen steht ὄλβιος, welches den gesegneten bezeichnet und gewöhnlich die Nebenbeziehung auf äussere Güter enthält, wie das Lat. *fortunatus*. Für den Unterschied von εὐδαίμων und εὐτυχής wird es genügen an Med. 1228 zu erinnern: θνητῶν γὰρ οὐδείς ἐστιν εὐδαίμων ἀνήρ· ὄλβου δ' ἐπιρρυέντος εὐτυχέστερος ἄλλου γένοιτ' ἂν ἄλλος, εὐδαίμων δ' ἂν οὔ. Wie im Lateinischen öfters die Reichen *beati* heissen, so wird auch εὐδαίμων zuweilen statt εὐτυχής oder πλούσιος gebraucht; der Tragoedie scheint diese Uebertragung fremd zu sein[1]. Die oben angeführten Worte der Troades lassen sich allenfalls so verstehen dass τῶν εὐδαιμόνων auf die herrschende irrige Ansicht der grossen Masse bezogen wird: «von denen die insgemein als εὐδαίμονες gepriesen werden, haltet keinen für glücklich, bevor er stirbt», als ob es hiesse τῶν εὐδαιμόμων λεγομένων. Da jedoch diese Erklärung von dem Vorwurfe der Willkür nicht leicht freigesprochen werden dürfte, so neige ich zu der Annahme einer Corruptel. Vielleicht schrieb der Dichter:

τῶν δ' εὐδαιμόνων
μηδένα νομίζετ', εὐτυχὴς πρὶν ἂν θάνῃ.

«Zu den Glücklichen zählt keinen, bevor er, ohne die Missgunst des Glückes erfahren zu haben, stirbt». Ueber den Genetiv τῶν εὐδαιμόνων begnüge ich mich auf Krüger Gr. § 47, 9 Anm. 3 zu verweisen; mit der Stellung des πρίν vgl. Rhes. 684: οὐκ ἐρεῖς ξύνθημα, λόγχην πρὶν διὰ στέρνων μολεῖν;

V. 577—94 finden wir in zwei Strophenpaaren eine kunstvoll angelegte Wechselklage der Andromache und Hecuba; es entspricht sich στρ. α 577—81 und ἀντ. α 582—86, eben so στρ. β 587—90 und ἀντ. β 591—94. Darauf folgen sechs Hexameter, die Seidler mit Recht der Andromache zugetheilt hat:

οἵδε πόθοι μεγάλοι· σχέτλια τάδε πάσχομεν ἄλγη
οἰχομένας πόλεως, ἐπὶ δ' ἄλγεσιν ἄλγεα κεῖνται
δυσφροσύναισι θεῶν, ὅτε σὸς γόνος ἔφυγεν Ἅιδαν,
ὃς λεχέων στυγερῶν χάριν ὤλεσε πέργαμα Τροίας.
αἱματόεντα δὲ θεᾷ παρὰ Παλλάδι σώματα νεκρῶν

---

1) Allerdings lässt sich für diese aus Herodot, Thucydides, Plato und Xenophon nachgewiesene Uebertragung auch ein Beispiel bei Euripides anführen, fr. 198:

εἰ δ' εὐτυχῶν τις καὶ βίον κεκτημένος
μηδὲν δόμοισι τῶν καλῶν πειράσεται,
ἐγὼ μὲν οὔποτ' αὐτὸν ὄλβιον καλῶ,
φύλακα δὲ μᾶλλον χρημάτων εὐδαίμονα.

Ist aber hier das letzte Wort richtig? sollte man nicht vielmehr δυσδαίμονα erwarten? wie Hor. Ep. 2, 3, 170 sagt: *quaerit et inventis miser abstinet ac timet uti.*

γυψὶ φέρειν τέταται· ζυγὰ δ' ἤνυσε δούλια Τροία.

So lautet, abgesehen von geringfügigen Einzelheiten, die Ueberlieferung. V. 595 haben die neueren Herausgeber sich zumeist darauf beschränkt mit Seidler σχετλία zu accentuiren, wogegen der Sinn spricht; ich vermuthe σχετλιώτατα πάσχομεν ἔργα. V. 597 hat schon Musurus ἔκφυγεν hergestellt. Statt ὅτε (ὁ δὲ *AB*) σὸς γόνος möchte ich ὅτι σὸς γόνος schreiben: wir dulden schwere Leiden, weil dein Sohn (Paris) dem Tode entrann, d. h. weil er nicht unmittelbar nach seiner Geburt getödtet wurde: vgl. 920—22. Hartungs Uebersetzung des ὅτε, seit Paris dem Tode entflohen ist, lässt sich weder sprachlich noch von Seiten des Sinnes rechtfertigen. Im letzten Verse halte ich ἤνυσε, *effecit*, *perfecit*, für eine Unmöglichkeit; offenbar muss gelesen werden ζυγὰ δ' ᾔνεσε δούλια Τροία, d. h. Troja fügte sich dem Sklavenjoch, nahm die Knechtschaft hin. Ganz entsprechend ist θῆσσαν τράπεζαν αἰνέσαι Alc. 2. αἰνεῖν δ' ἀνάγκῃ ταῦτα El. 1247. ἐνιαυσίαν ἐκδημον αἰνέσας φυγήν Hipp. 37. Ueber den ähnlichen Gebrauch von στέργειν vgl. die Bem. zu Soph. Oed. R. 11. Dass ᾔνεσεν und ἤνυσεν auch sonst verwechselt werden lehrt Soph. Oed. Col. 432. An die obigen sechs Hexameter schliessen sich folgende Worte der Hecuba an:

ὦ πατρὶς ὦ μελέα, καταλειπομέναν σε δακρύω,
νῦν τέλος οἰκτρὸν ὁρᾷς, καὶ ἐμὸν δόμον ἔνθ' ἐλοχεύθην.
ὦ τέκν', ἔρημος πόλις, μάτηρ ἀπολείπεται ὑμῶν.
οἷος ἰάλεμος οἷά τε πένθη
δάκρυά τ' ἐκ δακρύων καταλείβεται
ἁμετέροισι δόμοισιν. ὁ θανὼν δ' ἐπιλάθεται ἀλγέων ἀδάκρυτος.

Diese Stelle ist vor andern geeignet die traurige Verfassung des auf uns gekommenen Euripideischen Textes darzuthun, und lediglich deshalb mag sie hier besprochen werden, wenngleich meiner Ansicht nach die Herstellung der ursprünglichen Worte durch die bodenlose Willkür alter Interpolatoren uns entzogen ist. Es kann zunächst nicht dem geringsten Zweifel unterliegen dass die Worte der Hecuba wie früher so auch hier den vorhergehenden Worten der Andromache genau entsprechen, d. h. statt 601—607 müssen wir sechs heroische Verse erwarten. Schon hiernach ist es klar dass die zweite Hälfte des obigen Passus in sehr alterirter Gestalt vorliegt. Die sechs Hexameter der Andromache bestehen mit Ausnahme des letzten Versfusses durchweg aus Daktylen; eben so die beiden ersten Verse in der Entgegnung der Hecuba. Niemand wird so abergläubisch sein dies für zufällig zu halten. Darum ist V. 603 mit Seidlers Vermuthung, ὦ τέκν', ἐρημόπολις μάτηρ ἀπολείπεται ὑμῶν, wenig oder vielmehr nichts gewonnen, schon deshalb weil der Spondeus im dritten Fusse als unstatthaft bezeichnet werden muss; freilich ist dies weder der einzige noch der triftigste Grund der gegen Seidlers Aenderung spricht: ein Adjectivum ἐρημόπολις ist überhaupt ein Unding. Dass die Hände alter Verbesserer in den obigen Versen sich manches gestattet haben, geht wohl auch aus den beiden ersten Versen hervor, die in metrischer Hinsicht ohne Anstoss sind: καὶ ἐμὸν δόμον soll abhängen von δακρύω, ist aber so gestellt, dass man kaum umhin kann es mit τέλος οἰκτρὸν ὁρᾷς zu verbinden; und κατα-

λειπομέναν σε δακρύω klingt sehr matt; dass Troja verlassen wird ist eben nur eine natürliche Folge des über die Stadt hereinbrechenden Unglücks, der Verheerung durch Feuer und Schwert; weit bezeichnender wäre κατατυφομέναν σε δακρύω, wie es oben hiess τύφεται Ἴλιον V. 145. Am Schlusse rieth Dobree zu schreiben: ἁμετέροισι δόμοις. ὁ θανὼν δ' ἐπιλάθεται ἀλγέων, mit Tilgung von ἀδάκρυτος. Ueber 603 habe ich ehemals die Vermuthung geäussert dass ursprünglich nur Folgendes überliefert gewesen sei: ὦ τέκν' ἐρημαπολισματερ . . . . , und dass die falsche Lesung ἐρήμα πόλις μᾶτερ zur jetzigen Corruptel geführt habe, während Euripides ἔρημα πολίσματ', ἔρημα δὲ δώματα πατρός geschrieben haben könne. Indess die uns gegebene Basis reicht nicht aus für eine irgend wie wahrscheinliche Emendation, und wir müssen die Stelle als unheilbar betrachten.

610 ὦ μῆτερ ἀνδρός, ὅς ποτ' Ἀργείων δορὶ
πλείστους διώλεσ', Ἕκτορος, τάδ' εἰσορᾷς;

Wenn Andromache vom Hector sagt Ἀργείων δορὶ πλείστους διώλεσε, so muss jeder Ἀργείων δορί verbinden, als ob Hector viele getödtet habe mit einem Argivischen Speere, während offenbar gemeint ist viele Argiver seien durch Hector gefallen. Statt dem Dichter eine ungeschickte Ausdrucksweise aufzubürden, werden wir die Richtigkeit des δορί in Zweifel ziehen müssen. Ich vermuthe Ἀργείων κόρους πλείστους, vgl. das Homerische κοῦροι Ἀθηναίων, κοῦροι Ἀχαιῶν, κοῦροι Βοιωτῶν, und Ἀθηναίων κόροι Eur. Herc. F. 1164. Suppl. 356, wie Κεκροπιδῶν κόροι in tragischer Parodie bei Eubulus Com. 3 p. 208. Andere werden vielleicht Ἀργείων ἄκρους vorziehen[1]); aber der in πλείστους liegende Begriff der Masse scheint dagegen zu sprechen, weil ἄκροι die Spitzen des Heeres, also eine Minderheit bezeichnet, und κόρους ist auch palaeographisch leichter. Die Antwort der Hecuba lautet:

ὁρῶ τὰ τῶν θεῶν, ὡς τὰ μὲν πυργοῦσ' ἄνω
613 τὰ μηδὲν ὄντα, τὰ δὲ δοκοῦντ' ἀπώλεσαν.

Der von Elmsley Eur. Heracl. 168 und Dobree Adv. 2 p. 91 gemachte Besserungsvorschlag τὸ μηδὲν ὄντα gründet sich auf Stellen wie Soph. Ai. 1275. Trach. 1107. Eur. Tro. 412. Rhes. 819. Iph. A. 945. Cycl. 355. Heracl. 167 El. 370. fr. 336, 8, wo wir ἤδη τὸ μηδὲν ὄντας, κἂν τὸ μηδὲν ὦ und ähnliches finden. Dass inzwischen statt τὸ μηδὲν ὤν auch ohne Artikel μηδὲν ὤν gesagt wird, ist hinreichend bekannt (vgl. θεοῖς μὲν κἂν ὁ μηδὲν ὢν ὁμοῦ κράτος κατακτήσαιτο Ai. 767. ὃς μηδὲν ὢν γοναῖσιν Ai. 1094. νῦν μὲν γὰρ οὐδὲν ὄντα βαστάζω χεροῖν El. 1129. εἰ καὶ μηδέν ἐστιν Eur. Hec. 843), und hier muss ich die Veränderung des τὰ in τὸ geradezu für einen grammatischen Fehler halten. Die nach πυργοῦσ' ἄνω folgende nähere Bestimmung zu τὰ μὲν muss nothwendig den Artikel τὰ bei sich haben; sollte dieser Artikel fehlen, so müssten die Worte anders gestellt sein, τὰ μὲν μηδὲν (oder

1) Vgl. Eur. Phoen. 430: πολλοὶ δὲ Δαναῶν καὶ Μυκηναίων ἄκροι πάρεισι. 1245: Δαναϊδῶν ἄκροι. Suppl. 118: ἄνδρας Ἀργείων ἄκρους. fr. 701: μή μοι φθονήσητ', ἄνδρες Ἑλλήνων ἄκροι. Lycophr. 1128: ναὸν δέ μοι τεύξουσι Δαυνίων ἄκροι. Theocr. 15, 142: Ἄργεος ἄκρα Πελασγοί. Möglich dass an einigen dieser Stellen ἄκροι aus κόροι entstanden ist; wenigstens Phoen. 430 dürfte κόροι angemessener sein.

τὸ μηδὲν) ὄντα πυργοῦσ' ἄνω. Zum Schutze der überlieferten und allein zulässigen Lesart wird es genügen an die Demosthenische Stelle zu erinnern, welche Krüger Gr. § 50, 1 Anm. 11 anführt: τοὺς μὲν τὰ δίκαια ποιεῖν ἠνάγκασα τοὺς πλουσίους, τοὺς δὲ πένητας ἔπαυσα ἀδικουμένους.

Zu Andromaches Worten νοσεῖς δὲ χἀτέρα gibt Hecuba die bestätigende Fortsetzung:

ὧν γ' οὔτε μέτρον οὔτ' ἀριθμός ἐστι μοι·
κακῷ κακὸν γὰρ εἰς ἅμιλλαν ἔρχεται.

Das pleonastische μοι beruht vielleicht auf einer späteren Ergänzung: im Chr. pat. 41 steht οὔτ' ἀριθμός ἐστί τις, wonach ich οὔτ' ἀριθμὸς ἔστ' ἔτι schreiben möchte. Sicherer ist es dass wir V. 692 aus derselben allerdings mit grosser Vorsicht zu benutzenden Quelle eine Verbesserung der handschriftlichen Lesart gewinnen. Es wird geredet von den Schiffern, die eine Zeit lang dem Sturme Widerstand leisten, endlich aber bei erfolglosem Ringen an ihrer Rettung verzagen und sich den Wogen überlassen:

ἢν δ' ὑπερβάλῃ
πολὺς ταραχθεὶς πόντος, ἐνδόντες τύχῃ
παρεῖσαν αὑτοὺς κυμάτων δρομήμασιν.

Statt ἐνδόντες τύχῃ findet sich im Chr. pat. 628 ἐνδόντες φορᾷ. Bedenkt man dass das Versgesetz dem Verfasser des Chr. pat. eine accentuirte Paenultima zu Ende des Trimeters vorschrieb, so liegt zu Tage dass φορᾷ nicht auf freier Erfindung sondern auf diplomatischer Ueberlieferung beruht. Wenn unsere Handschriften keine Spur davon gerettet haben, so ist dies ein nicht eben befremdlicher Zufall. Mir scheint das gewähltere und sinngemässere φορᾷ durchaus den Vorzug zu verdienen. Das Wort wird bei Hesychius durch πλήμμυρα wiedergegeben, und im Etym. M. p. 734, 50 heisst es: φορὰν δὲ ἔλεγον οἱ Ἕλληνες τὴν τύχην, wobei offenbar Stellen vorschwebten wie Porph. epist. ad Marc. c. 22: θεοὶ εἰσὶ καὶ οὐκ ἀλόγῳ φορᾷ διοικεῖται τὰ πάντα. Mit dem vorliegenden Gebrauche von φορά vgl. Georgius Pachym. bei Walz Rhet. vol. 1 p. 594, 23: οὐκ ἠδυνήθησαν ἀντισχεῖν πρὸς τοσαύτην φορὰν θαλάσσης καὶ κλύδωνα. Auch Hartung hat ἐνδόντες φορᾷ aufgenommen, ohne Wahrscheinlichkeit aber vorher V. 688 ἢν μὲν μέτριος ὢν χειμὼν τύχῃ geschrieben.

Als Hecuba hört dass ihre Tochter Polyxena am Grabhügel des Achilles geschlachtet worden sei, ruft sie aus:

οἳ ἐγὼ τάλαινα. τοῦτ' ἐκεῖνό μοι πάλαι
Ταλθύβιος αἴνιγμ' οὐ σαφῶς εἶπεν σαφές.

Sehr leicht und ansprechend ist die Aenderung von Fix τοῦτ' ἐκεῖν' ὅ μοι πάλαι Ταλθύβιος — εἶπεν. Dass aber diese Aenderung nothwendig sei kann ich nicht einräumen: νῦν τοῦτ' ἐκεῖν' ἥκει τὸ Δάτιδος μέλος sagt Ar. Pac. 289, *hunc illum fatis externa ab sede profectum portendi generum* und *hunc illum poscere fata reor* Virg. A. 7, 255. 272, und ähnliches sonst. Von den sich anschliessenden Worten der Andromache,

εἶδόν νιν αὐτὴ κἀποβᾶσα τῶνδ' ὄχων
627 ἔκρυψα πέπλοις κἀπεκοψάμην νεκρόν,

wurde schon oben gesprochen (S. 132). Mag man κἀπεκοψάμην von ἀποκόπτεσθαι oder nach der gewöhnlichen Annahme von ἐπικόπτεσθαι herleiten, unter allen Umständen erscheint das Compositum als unpassend, und selbst für das Aristophanische κόπτεσθ' Ἄδωνιν Lys. 396 vermisse ich bei den Tragikern ein Analogon. Wer eingesehen dass die hergebrachte Lesart unrichtig ist, kann über das Heilmittel nicht lange in Verlegenheit sein; es muss heissen κἀπεκλαυσάμην νεκρόν. Vgl. Soph. Oed. R. 1467: ψαῦσαί μ' ἔασον κἀποκλαύσασθαι κακά. Eur. fr. 567: τερπνὸν τὸ λέξαι κἀποκλαύσασθαι. Ar. Vesp. 564: οἳ μέν γ' ἀποκλάονται πενίαν αὐτῶν.

Gegenüber der drohenden Vermählung mit Neoptolemus befindet sich Andromache in rathloser Lage; sie hat, wie sie sagt, entweder den Groll ihres früheren Gatten, des getödteten Hector, oder den Hass des neuen Herrn zu fürchten:

κεἰ μὲν παρώσασ' Ἕκτορος φίλον κάρα
πρὸς τὸν παρόντα πόσιν ἀναπτύξω φρένα,
κακὴ φανοῦμαι τῷ θανόντι· τόνδε δ' αὖ
664 στυγοῦσ' ἐμαυτῆς δεσπόταις μισήσομαι.

Im letzten Verse ist στυγοῦσα unmöglich; denn es wäre ungereimt, wenn τόνδε und ἐμαυτῆς δεσπόταις eine und dieselbe Person bezeichnete. Nothwendig muss τόνδε auf den der Andromache theuren Todten bezogen, für στυγοῦσα daher der entgegengesetzte Begriff erwartet werden, also φιλοῦσα oder mit leichterer Aenderung στέργουσα, wie bereits Lenting vorgeschlagen hat. Unmittelbar auf diese Worte folgt die Stelle:

καίτοι λέγουσιν ὡς μί' εὐφρόνη χαλᾷ
666 τὸ δυσμενὲς γυναικὸς εἰς ἀνδρὸς λέχος·
669 ἀλλ' οὐδὲ πῶλος ἥτις ἂν διαζυγῇ
τῆς συντραφείσης, ῥᾳδίως ἕλξει ζυγόν.
καίτοι τὸ θηριῶδες ἄφθογγόν τ' ἔφυ
ξυνέσει τ' ἄχρηστον τῇ φύσει τε λείπεται.

Um den Zusammenhang herzustellen, war es nothwendig zwei Verse auszuscheiden, die zwischen 666 und 669 in unseren Handschriften und Ausgaben stehen,

ἀπέπτυσ' αὐτὴν ἥτις ἄνδρα τὸν πάρος
καινοῖσι λέκτροις ἀποβαλοῦσ' ἄλλον φιλεῖ.

Sollen diese beiden Verse ihre bisherige Stelle behaupten, so erscheint ἀλλ' οὐδὲ πῶλος als unmöglich; statt ἀλλά müsste vielmehr καὶ γάρ oder etwas ähnliches stehen. Dindorf hält V. 665 — 672 für das Fabricat eines Späteren: allerdings enthalten einige dieser Verse manche Härten, bei denen man zweifeln kann ob sie einem ungeschickten Autor oder dem traurigen Zustande unserer Handschriften zur Last fallen: aber auch wenn Dindorf Recht hat, können 667 und 68 nicht unangefochten bleiben; mindestens müssten sie nach 672 gestellt werden.

Hecuba ermahnt ihre Schwiegertochter Andromache, sie solle die Liebe des neuen Gatten sich zu gewinnen suchen:

κἂν δρᾷς τάδ', εἰς τὸ κοινὸν εὐφρανεῖς φίλους,
καὶ παῖδα τόνδε παιδὸς ἐκθρέψειας ἂν
Τροίᾳ μέγιστον ὠφέλημ', ἵν' εἴ ποτε
ἐκ σοῦ γενόμενοι παῖδες ὕστερον πάλιν
κατοικίσειαν, καὶ πόλις γένοιτ' ἔτι.

Die Unrichtigkeit der letzten Verse liegt offen zu Tage. In den neueren Ausgaben findet man fast durchgängig geschrieben ἵν' οἵ ποτε ἐκ σοῦ γενόμενοι παῖδες Ἴλιον πάλιν κατοικίσειαν, wo ἵν' οἵ ποτε von Musurus herrührt, Ἴλιον statt ὕστερον die Handschrift *B* für sich zu haben scheint. Noch nicht geborene Kinder können, wie Hartung richtig bemerkt, schwerlich οἵ ποτε γενόμενοι παῖδες genannt werden; darum ist das ἵν' οἵ ποτε zu verwerfen. Ich glaubte ehemals die erheblichsten Schwierigkeiten beseitigt, wenn ἵν' εἴ ποτε in ἣν ἄν ποτε verwandelt würde. Hartung schrieb mit noch leichterer Aenderung Τροίᾳ μέγιστον ὠφέλημ' ἄν, εἴ ποτε κτέ. Aber schon G. Hermann hat darauf hingewiesen dass es verkehrt ist, wenn die Nachkommen der Andromache und nicht vielmehr des Hector den Wiederaufbau des zerstörten Ilion übernehmen sollen. Kirchhoff tritt dieser Ansicht bei und vermuthet hiernach dass Euripides nicht κατοικίσειαν sondern κατοικίσειε geschrieben habe und dass der uns vorliegende Text lückenhaft sei. «*Nempe hoc dicendum erat, Andromacham Hectoris filium in maximam patriae utilitatem educaturam esse, ut, si forte ex ipsa Neoptolemo progeniti filii vitrici voluntatem conciliassent, eius adiutus ope et voluntate Astyanax patriae moenia instauraret. sic enim intellegitur, cur Andromachae ex Neoptolemo filiorum mentio hic iniiciatur alias incommoda. hinc patet post* παῖδες *duorum hemistichiorum iactura laborare verba poetae; quae postquam exciderunt,* κατοικίσειε *simul, quod dederat poeta ad Astyanactem referendum, mutatum videtur in* κατοικίσειαν, *quod praebent libri, ut iungeretur cum* παῖδες ἐκ σοῦ γενόμενοι.» Was hier zur Ausfüllung der vermeintlichen Lücke vorgeschlagen wird, ist durchaus nicht plausibel. Andromache soll von Neoptolemus Söhne bekommen, diese sollen ihrem Halbbruder Astyanax die Liebe seines Stiefvaters Neoptolemus verschaffen, und dann soll Astyanax unterstüzt von Neoptolemus Troja wieder erstehen lassen. Bei aller Umständlichkeit ist dies eine höchst kühne und phantastische Combination: mag Hecuba noch so sanguinischer Natur sein, unmöglich kann sie erwarten dass Neoptolemus zur Erneuerung des zerstörten Troja seine Hand bieten werde. Ueberhaupt halte ich die Annahme einer Lücke für unberechtigt; ich vermuthe:

καὶ παῖδα τόνδε παιδὸς ἐκθρέψειας ἂν
Τροίᾳ μέγιστον ὠφέλημ' εἶναί ποτε,
ἐξ οὗ γενόμενοι παῖδες Ἴλιον πάλιν
κατοικίσειαν, καὶ πόλις γένοιτ' ἔτι.

V. 703 habe ich ἵν' εἴ ποτε in εἶναί ποτε geändert; über den Infinitiv vgl. Il. X, 421: Πηλεύς, ὅς μιν ἔτικτε καὶ ἔτρεφε πῆμα γενέσθαι Τρωσί. Die beiden letzten Verse habe ich nach der Handschrift *B* gegeben; ihre Echtheit scheint mir zweifelhaft.

Die so eben ausgesprochenen Hoffnungen der Hecuba sollen nur zu bald vernichtet

werden durch die Nachricht dass Astyanax zum Tode bestimmt sei. Andromache empfängt die neue Unglücksbotschaft mit dem Rufe:

720 οἴμοι, γάμων τόδ᾽ ὡς κλύω μεῖζον κακόν.

Dass hier das Wort γάμων richtig sei, kann ich nicht glauben. Andromache hat vorher von ihrer Treue gegen Hector gesprochen und den Tod der Polyxena weniger hart gefunden als die Knechtschaft, der sie selbst entgegen gehe, und nun soll sie sagen, der Verlust ihres Kindes sei ein grösseres Unglück als die ihr bevorstehende Vermählung. Unmöglich kann sie so sprechen, zumal da sie durch den Mord ihres Kindes mit noch grösserem Hass und Abscheu gegen die Mörder desselben erfüllt werden muss. Obenein liegt in γάμοι durchaus nicht der Begriff des Unglücks, und darum ist die Verbindung γάμων μεῖζον κακόν nur in der Komoedie denkbar. Man würde νέον παλαιῶν τόδε κλύω μεῖζον κακόν oder etwas ähnliches vermuthen müssen, wenn nicht eine weit einfachere Heilung sich darböte:

οἴμοι, κακῶν τόδ᾽ ὡς κλύω μεῖζον κακόν.

Derartige Steigerungen sind nicht ungewöhnlich: κάκιον κακῶν ἔτι sagt Soph. Ant. 1281. κακοῦ κάκιον ἄλλο πῆμα Aesch. Agam. 865. κακῶν κάκ᾽ ἄλλα μείζονα Eur. Hec. 233. κακοῦ, φασί, κάκιον Psellus ed. Boiss. p. 18. πῆμα πήματος πλέον Eur. Hec. 1168. Palaeographisch erklärt sich die Verwechslung von γάμων und κακῶν sehr leicht aus der Aehnlichkeit von κ und μ, die zur Folge hat dass z. B. κάλλιστα und μάλιστα oft vertauscht werden, wie ὠμός und ὠκύς (oben S. 89).

Talthybius zeigt der Andromache dass jedes Widerstreben von ihrer Seite fruchtlos und darum thöricht sei:

ἔχεις γὰρ ἀλκὴν οὐδαμῇ· σκοπεῖν δὲ χρή·
730 πόλις τ᾽ ὄλωλε καὶ πόσις, κρατεῖ δὲ σύ,
ἡμεῖς τε πρὸς γυναῖκα μάρνασθαι μίαν οἷοί τε.

Die letzten Worte «wir sind im Stande gegen ein einzelnes Weib zu kämpfen» enthalten eine Abgeschmacktheit: es kann von einem μάρνασθαι der Griechen gegen das von aller Welt verlassene, hilf- und wehrlose Weib gar nicht die Rede sein. Offenbar ist zu lesen: ἡμῖν τε πῶς γυναῖκα μάρνασθαι μίαν οἷόν τε; Jeder wird fühlen dass nur dies einen vernünftigen Sinn gibt. Die Corruptel beruht auf der häufigen Verwechslung von πῶς und πρός (vgl. oben S. 18), die hier eine Veränderung des ἡμῖν οἷόν τε in das üblichere ἡμεῖς οἷοί τε nach sich zog.

742 ἡ τοῦ πατρὸς δέ σ᾽ εὐγένει᾽ ἀπώλεσεν,
ἣ τοῖσιν ἄλλοις γίγνεται σωτηρία,
τὸ δ᾽ ἐσθλὸν οὐκ εἰς καιρὸν ἦλθε σοὶ πατρός.

Die beiden ersten Verse enthalten eine Paraphrase des dritten, der allein echt zu sein scheint. V. 742 mag aus Hipp. 1390 stammen, τὸ δ᾽ εὐγενές σε τῶν φρενῶν διώλεσεν (ἀπώλεσεν BEbc), V. 743 ist wörtlich entlehnt aus Eur. Alexander fr. 59, 2.

Andromache beklagt ihre unglückliche Vermählung:

745 ὦ λέκτρα τἀμὰ δυστυχῆ τε καὶ γάμοι,

οἷς ἦλθον εἰς μέλαθρον Ἕκτορός ποτε,
οὐχ ὡς σφάγιον Δαναΐδαις τέξουσ' ἐμόν,
ἀλλ' ὡς τύραννον Ἀσιάδος πολυσπόρου.

Ob zu Anfang mit Reiskes δυστυχῆ γε die ursprüngliche Lesart gewonnen ist oder der Fehler tiefer liegt, wage ich nicht zu entscheiden; sollte δυστυχῆ τε richtig sein, so müsste statt γάμοι ein Adjectivum stehen, wie Soph. Trach. 5: ἐγὼ δὲ τὸν ἐμόν, καὶ πρὶν εἰς Ἅιδου μολεῖν, ἔξοιδ' ἔχουσα δυστυχῆ τε καὶ βαρύν. Nachher hat Kirchhoff V. 747 die sinnwidrige Conjectur σφαγεῖον mit Recht verworfen; sein Vorschlag οὐ σφάγιον ἶνιν Δαναΐδαις τέξουσ' ἐμόν dürfte in der Hauptsache das Richtige treffen; statt ἶνιν möchte indess wohl υἱὸν vorzuziehen sein[1]). Dobree vermuthete οὐ σφάγιον ὡς τέξουσα Δαναΐδαις τέκνον. Im folgenden Verse ist statt Ἀσιάδος (oder nach BCGb Ἀσιάτιδος) wahrscheinlich Ἀσίδος zu schreiben. Eben so vermuthe ich Ἀσίδ' Εὐρώπης θ' ὅρους Tro. 927 (wo ἀσιάδ' *B*, ἀσίας BCG und Tzetzes Exeg. Il. p. 39, 29) und Ion 1356 (wo die Handschriften ἀσιάδ' zu bieten scheinen). Wie geneigt die Abschreiber waren das dichterische Ἀσίς in Ἀσιάς zu verändern, lässt sich namentlich in den Handschriften des Aeschylus wahrnehmen; s. die Nachweisungen bei Dindorf Aesch. Pers. 270. Wenn wir Eur. El. 315 lesen πρὸς δ' ἕδρας Ἀσιάτιδες δμωαὶ στατίζουσ', ἃς ἔπερσ' ἐμὸς πατήρ, so ist der Anapaest im fünften Fusse nicht zu entschuldigen (vgl. die nachfolgende Bemerkung über Tro. 1126), G. Hermann vermuthete sehr ansprechend πρὸς δ' ἕδραισιν Ἀσίδες.

Ein Wesen wie Helena kann, meint Andromache, unmöglich des Zeus Tochter sein:

ὦ Τυνδάρειον ἔρνος, οὔποτ' εἶ Διός,
πολλῶν δὲ πατέρων φημί σ' ἐκπεφυκέναι,
Ἀλάστορος μὲν πρῶτον, εἶτα δὲ Φθόνου,
Φόνου τε Θανάτου θ' ὅσα τε γῆ τρέφει κακά.
οὐ γάρ ποτ' αὐχῶ Ζῆνά γ' ἐκφῦσαί σ' ἐγώ,
πολλοῖσι κῆρα βαρβάροις Ἕλλησί τε.

Im vorletzten dieser Verse bietet die Aldina ἐκφῦναι, wonach Reiske Ζηνὸς ἐκφῦναί σ' ἐγώ vorgeschlagen hat. Ueber *B* fehlt eine positive Angabe; wahrscheinlich aber ist aus dieser Handschrift das ἐκφῦναι der Ald. geflossen, und eben so las der Verfasser des Chr. pat. 337: οὐ γὰρ ἐρῶ ποτ' ἐκ θεοῦ φῦναί σ' ἐγώ. Unpassend scheint vorher αὐχῶ, was schwerlich, wie manche wohl meinten, als gleichbedeutend mit dem schlichten λέγω gebraucht werden kann; ich vermuthe dafür αὐδῶ. Allerdings aber lässt sich nicht in Abrede stellen dass V. 770 überhaupt müssig ist: der Vers besagt nur was schon oben in den Worten οὔποτ' εἶ Διός kürzer und bestimmter ausgesprochen war, und eben darum erscheint das γάρ als

1) Eur. fr. 345 bei Stob. Flor. 86, 1:
ὁ δ' οὐ δίκαιος, κἂν ἀμείνονος πατρὸς
Ζηνὸς πεφύκῃ, δυσγενὴς εἶναι δοκεῖ.
Statt des unpassenden Ζηνὸς habe ich ἶνις vermuthet, weil ich meinte dass dies seltenere Wort sehr leicht einer Entstellung unterliegen konnte. Meineke (Stob. Flor. vol. 4 p. LXXVII) bemerkt dagegen, ἶνις finde sich nur in lyrischen Theilen der Tragoedien; er übersah Aesch. Suppl. 251, wo im Trimeter ἶνις Πελασγός vorkommt. Das von Meineke statt ἶνις vorgeschlagene γένος sollte vermuthlich γόνος lauten.

nicht einmal passend. Vielleicht ist V. 770 dem Euripides untergeschoben; er wird entbehrlich, wenn wir 771 unmittelbar nach 767 stellen.

Helena erzählt vom Urtheil des Paris und den Anerbietungen welche die drei Göttinnen ihrem Richter gemacht:

ἔκρινε τρισσὸν ζεῦγος ὅδε τρισσῶν ϑεῶν·
καὶ Παλλάδος μὲν ἦν Ἀλεξάνδρῳ δόσις
Φρυξὶ στρατηγοῦνϑ' Ἑλλάδ' ἐξανιστάναι,
Ἥρα δ' ὑπέσχετ' Ἀσιάδ' Εὐρώπης ϑ' ὅρους
[τυραννίδ' ἕξειν, εἴ σφε κρίνειεν Πάρις]·
Κύπρις δὲ τοὐμὸν εἶδος ἐκπαγλουμένη
δώσειν ὑπέσχετ', εἰ ϑεὰς ὑπερδράμοι κτέ.

Der eingeklammerte Vers, τυραννίδ' ἕξειν, εἴ σφε κρίνειεν Πάρις, gehört zu den absurdesten Fabricaten, mit denen jemals irgend ein Dichter besudelt worden ist. Das Wort τυραννίς steht hier in einer unerhörten Bedeutung; es soll das Gebiet bezeichnen über welches jemand herrscht; statt ἕξειν musste vielmehr παρέξειν oder δώσειν gesagt werden; und endlich ist κρίνειεν ungereimt, da es ein Beurtheilen, nicht aber ein Bevorzugen ausdrückt, es war dafür προκρίνειεν zu gebrauchen. Diesen Bedenken entgehen wir durch die Tilgung des Verses; er ist für den Sinn durchaus entbehrlich, und Tzetzes hat ihn nicht gekannt; wenigstens kann ich es nicht für zufällig halten, dass in der Exeg. Il. p. 39 f. bei einer Anführung von Tro. 925—930 gerade dieser Vers sich nicht vorfindet. Uebrigens bietet jenes Citat des Tzetzes noch zwei Textesverbesserungen, 927 Ἥρα δ' statt Ἥρα ϑ' und 930 ὑπερδράμοι statt ὑπεκδράμοι.

Helena nimmt für sich das Verdienst in Anspruch den Hellenen zum Siege über die Barbaren verholfen zu haben. Das Glück von Hellas, fährt sie darauf fort, war mein Verderben, und man schmäht mich wo ich die höchste Auszeichnung verdiente, κὠνειδίζομαι

937 ἐξ ὧν ἐχρῆν με στέφανον ἐπὶ κάρᾳ λαβεῖν.

Für στέφανον ἐπὶ κάρᾳ λαβεῖν vermisse ich ähnliche Ausdrucksweisen; am ersten lässt sich vergleichen Iphig. Aul. 1080: σὲ δ' ἐπὶ κάρα στέψουσι καλλικόμαν πλόκαμον Ἀργεῖοι, was freilich weder ganz entsprechend noch selbst frei von Bedenken ist (G. Hermann wollte σὲ δ', ὦ κόρα, στέψουσι). Unter allen Umständen ist das ἐχρῆν με στέφανον ἐπὶ κάρᾳ λαβεῖν höchst unbestimmt: man bekränzt auch die Opferthiere, und somit enthalten die vorliegenden Worte durchaus nicht den hier nothwendigen Begriff einer ehrenden Auszeichnung. Darum vermuthe ich στέφανον εὐκλείας λαβεῖν. Vgl. Soph. Ai. 465: ὧν αὐτὸς ἔσχε στέφανον εὐκλείας. Eur. Suppl. 315: παρόν σοι στέφανον εὐκλείας λαβεῖν. fr. 219: ϑεούς τε τιμᾶν τούς τε ϑρέψαντας γονεῖς νόμους τε κοινοὺς Ἑλλάδος· καὶ ταῦτα δρῶν κάλλιστον ἕξεις στέφανον εὐκλείας ἀεί.

Um ihre heimliche Flucht aus dem Hause des Menelaus zu entschuldigen, gedenkt Helena des Paris, von dem sie sagt:

940 ἦλϑ' οὐχὶ μικρὰν ϑεὸν ἔχων αὐτοῦ μέτα

ὁ τῆσδ' ἀλάστωρ, εἴτ' Ἀλέξανδρον θέλεις
ὀνόματι προσφωνεῖν νιν εἴτε καὶ Πάριν.

«Du kannst ihn Alexander, du kannst ihn aber auch Paris nennen» — das ist freilich sehr einfach, aber in diesem Zusammenhange auch höchst einfältig. In welcher Absicht konnte Euripides die puerile Notiz, dass mit Alexander und Paris eine und dieselbe Person bezeichnet werde, der Helena in den Mund legen? Darüber wissen vielleicht diejenigen Auskunft zu geben, die auf jedes überlieferte Iota schwören und nichts für zu verkehrt halten, um es nicht gelegentlich einem antiken Dichter zuzutrauen. In der Tragoedie wird aus begreiflichen Gründen viel seltener als in dem zu Abschweifungen einladenden Epos eine doppelte Benennung einer und derselben Person erwähnt. Niemand wird es auffällig finden, wenn ein Gott zwei Namen bekommt, entweder damit er sich den ihm erwünschteren auswähle oder weil der Dichter Götter identificirt die gewöhnlich für verschiedene gelten, oder endlich weil ein hergebrachter Name das in Rede stehende göttliche Wesen nicht hinlänglich bezeichnet[1]). Unter welchen Umständen die doppelte Benennung eines Menschen in der Tragoedie am Platze ist, kann man leicht errathen: offenbar nur da, wo zu dem ursprünglichen Namen ein zweiter kommt, der die Natur der einzelnen Person treffend charakterisirt. So erwähnt Euripides Hel. 13, Eido sei später Theonoe genannt worden, weil sie τὰ θεῖα τά τ' ὄντα καὶ μέλλοντα πάντ' ἠπίστατο. Die höhere Erleuchtung der Theonoe ist dort für die nachfolgende Handlung von grösster Wichtigkeit, darum im Prologe diese Notiz. In ähnlicher Weise sagte Euripides in einem verlornen Stücke (fr. 65), Paris habe den Namen Alexander bekommen: die eigenen Worte des Dichters sind uns nicht erhalten; die Nachricht bei Varro L. L. 7, 82, dass der Vers des Ennius, *quapropter Parim pastores nunc Alexandrum vocant*, aus Euripides entlehnt sei, reicht jedoch hinlänglich aus um die Verbindung der beiden Namen als gerechtfertigt erscheinen zu lassen: Paris bewährte sich als Männerabwehrer, und darum nannte man ihn Ἀλέξανδρος. Dies ist nicht auffallender als die in der Tragoedie beliebten Etymologien der Eigennamen (vgl. die Bem. zu Soph. Ai. 430 und Elmsley zu Eur. Bacch. 508). In den obigen Versen der Troades erscheint es dagegen als läppisch und widersinnig, wenn die beiden Namen Alexander und Paris lediglich zur Füllung des Verses neben einander paradiren. Mit der nackten Behauptung dass ich «ohne alle Berechtigung» dem Euripides die Anwendung des Namenspiels εἴτ' Ἀλέξανδρον θέλεις ὀνόματι προσφωνεῖν νιν εἴτε καὶ Πάριν abspreche (N. Jahrb. f. Philol. u. Paed. LXXV p. 132) ist nichts gewonnen, so lange nicht ähnliche Namenspielereien aus Euripides oder einem anderen Tragiker nachgewiesen werden. Die Worte εἴτε καὶ

1) Vgl. Eur. fr. 904: σοὶ τῷ πάντων μεδέοντι χοὴν πέλανόν τε φέρω, Ζεὺς εἴτ' Ἀίδης ὀνομαζόμενος στέργεις. Tro. 885: ὅστις ποτ' εἶ σύ, δυστόπαστος εἰδέναι, Ζεύς, εἴτ' ἀνάγκη φύσεος εἴτε νοῦς βροτῶν, προσευξάμην σε. Bacch. 275: Δημήτηρ θεά· γῆ δ' ἐστίν, ὄνομα δ' ὁπότερον βούλει κάλει. Epische und namentlich gelehrte Dichter mögen aus rein stofflichem Interesse erzählen dass einem und demselben Gotte oder Menschen verschiedene Benennungen zukommen: dem tragischen Dichter ist ein derartiger Notizenkram schlechterdings verwehrt. Ueber Eur. fr. 904 bei Clemens Alex. Strom. V p. 688 bemerke ich beiläufig dass V. 9 zu schreiben war πέμψον δ' ἐς φῶς ψυχὰς ἐνέρων.

Πάριν beruhen auf plumper Interpolation. Bevor ich über das hier anzuwendende Heilmittel spreche, scheint es angemessen an jene höchst ergiebige Quelle von Schreibfehlern zu erinnern, für welche unter andern Meineke Hist. crit. p. 500 mehrere Belege zusammengestellt hat. Wie bei Plut. Timol. c. 36: τῶν δὲ Τιμολέοντος ἔργων — οὐδέν ἐστιν ᾧ μὴ τὰ τοῦ Σοφοκλέους, ὥς φησὶ Τίμαιος, ἐπιφωνεῖν ἔπρεπεν, statt Σοφοκλέους mehrere Handschriften Τιμοκλέους bieten, weil Τιμολέοντος voraufgeht und Τίμαιος nachfolgt, so finden wir unendlich oft dass ein Wort durch die Nähe eines andern corrumpirt wurde. Einige Beispiele werden diese unzweifelhafte Thatsache am besten veranschaulichen. I. Aesch. Prom. 693: δείματ᾽ ἀμφήκει κέντρῳ ψύχειν ψυχάν. Statt ψύχειν vermuthe ich τρύχειν. II. Anecd. Oxon. vol. 1 p. 160, 24: πάρεξ τοῦ ἐθνικοῦ ἔθνους. Der Herausgeber hat richtig erkannt dass πάρεξ τοῦ Σκυθικοῦ ἔθνεος geschrieben werden muss nach Herodot 4, 46. Weniger glücklich war man bei der Behandlung von Schol. Ar. Pac. 1076, wo ohne Nennung des Autor zwei Hexameter angeführt werden, ὡς οὐκ ἔστι λέουσι καὶ ἀνδράσιν ὅρκια πιστά, οὐδὲ λύκοι τε καὶ ἄνδρες ὁμόφρονα θυμὸν ἔχουσιν. Hier ist ἄνδρες durch das voraufgehende ἀνδράσιν veranlasst; man würde längst οὐδὲ λύκοι τε καὶ ἄρνες verbessert haben, wenn man sich erinnert hätte dass jene Verse aus Il. X, 262 f. entlehnt sind. III. Christ. pat. 2104: μὴ δὴ φοβεῖσθε μηδ᾽ ὑμῖν ἔστω φόβος. Ohne Zweifel ist zu ändern μὴ δὴ θροεῖσθε: dafür bürgen V. 2060. 2128. 2505 wie Evang. Matth. c. 24, 6. IV. Xenoph. Mem. 1, 1, 5: τίς οὐκ ἂν ὁμολογήσειεν αὐτὸν (nämlich τὸν Σωκράτη) βούλεσθαι μήτ᾽ ἠλίθιον μήτ᾽ ἀλαζόνα φαίνεσθαι; ἐδόκει δ᾽ ἂν ἀμφότερα ταῦτα, εἰ προαγορεύων ὡς ὑπὸ θεοῦ φαινόμενα εἶτα ψευδόμενος ἐφαίνετο. Die nahe liegende Verbesserung ὡς ὑπὸ θεοῦ σημαινόμενα ist allen Herausgebern entgangen; von der Nothwendigkeit derselben wird sich jeder leicht überzeugen, wenn er die vorhergehenden Paragraphen 2—4 liest, wo es heisst διετεθρύλητο γὰρ ὡς φαίη Σωκράτης τὸ δαιμόνιον ἑαυτῷ σημαίνειν, ferner τοὺς θεοὺς διὰ τούτων αὐτὰ σημαίνειν, nachher τὸ δαιμόνιον γὰρ ἔφη σημαίνειν, endlich ὡς τοῦ δαιμονίου προσημαίνοντος. V. Eur. fr. 284, 28 bei Ath. X p. 413 F: τοιαῦτα γὰρ πόλει τε πάσῃ πᾶσί θ᾽ Ἕλλησιν καλά. Wer von der ganzen Stadt redet, denkt sich nothwendiger Weise als Gegensatz einige Theile oder einige Bewohner derselben. Den gesammten Hellenen kann offenbar nur die einzelne, näher zu bezeichnende Stadt, nicht aber die ganze Stadt gegenüber gestellt werden. Somit scheint der schon früher von mir gemachte Vorschlag, πόλει τε ταύτῃ πᾶσί θ᾽ Ἕλλησιν καλά, durchaus berechtigt. VI. Soph. El. 741 f.: καὶ τοὺς μὲν ἄλλους πάντας ἀσφαλεῖς δρόμους ὠρθοῦθ᾽ ὁ τλήμων ὀρθὸς ἐξ ὀρθῶν δίφρων Hier war zunächst ἀσφαλεῖς in ἀσφαλὴς zu ändern[1]): sodann kann das Zurücklegen der Bahnen unmöglich

1) Dass ein gedankenloser Abschreiber πάντας ἀσφαλὴς δρόμους in πάντας ἀσφαλεῖς δρόμους umänderte, kann nicht befremden. Aehnlich, nur etwas derber ist Eur. Ion 1604 f. verunstaltet:

καὶ χαίρετ᾽· ἐκ γὰρ τῆσδ᾽ ἀναψυχῆς πόνων
εὐδαίμον᾽ ὑμῖν πότμον ἐξαγγέλλομαι.

Soll ein Sinn in diese Worte kommen, so werden wir schreiben müssen: ἐκ γὰρ τοῦδ᾽ ἀναψυχὰς πόνων κεὐδαίμον᾽ ὑμῖν πότμον ἐξαγγέλλομαι. — Als Beleg für das Wort ὀλιγόσιτος führt Ath. VI p. 248 C folgenden Vers des Komikers Phrynichus an (Com. 2 p. 590): ὁ δ᾽ ὀλιγόσιτος Ἡρακλῆς ἐκεῖ τί δρᾷ; Obgleich wir den Zusammenhang in welchem dieser Vers ursprünglich stand, nicht kennen, so halte ich es doch für sehr wahrscheinlich dass Ἡρακλῆς aus Ἡράκλεις entstanden ist. Als Epitheton des Hercules könnte ὀλιγόσιτος nur ironisch gefasst werden.

durch δρόμους ὀρθοῦσθαι bezeichnet werden; desgleichen zweifle ich ob ὀρθοῦται ὀρθός oder ὀρθόν σε ὀρθῶ je gesagt worden ist. Warum sollte der Dichter nicht geschrieben haben, was doch so einfach und so natürlich war, τοὺς μὲν ἄλλους δρόμους ὠχεῖθ' ὁ τλήμων ὀρθὸς ἐξ ὀρθῶν δίφρων? oder ist es unglaublich dass ὠχεῖτο ὀρθός in ὠρθοῦτο ὀρθός übergegangen sei? VII. Eur. Ion 787: ὅτῳ ξυναντήσειεν ἐκ θεοῦ συθεὶς πρώτῳ πόσις σός, παῖδ' ἔδωκ' αὐτῷ θεός. Sollte ἐκ θεοῦ συθείς auch an sich möglich sein, so wird es doch hier durch das im Hauptsatze stehende θεός unmöglich gemacht. Die ursprüngliche Lesart ἐκ ναοῦ συθείς liess sich entnehmen aus Iphig. Taur. 1294: ὃν δ' ἰδεῖν θέλεις ἄνακτα χώρας, φροῦδος ἐκ ναοῦ συθείς. VIII. Eur. Cycl. 118. Auf die Frage des Odysseus, τίνες δ' ἔχουσι γαῖαν; ἢ θηρῶν γένος; entgegnet Silenus: Κύκλωπες ἄντρ' ἔχοντες, οὐ στέγας δόμων. Vielmehr ἄντρ' οἰκοῦντες, wie oben V. 22: ἵν' οἱ μονῶπες ποντίου παῖδες θεοῦ Κύκλωπες οἰκοῦσ' ἄντρ' ἔρημ' ἀνδροκτόνοι. Dies ist angemessener an sich und in dieser Verbindung geradezu nothwendig. IX. Theocr. 5, 78: εἶα λέγ' εἴ τι λέγεις, καὶ τὸν ξένον ἐς πάλιν αὖθις ζῶντ' ἄφες. Wenn ich nicht irre, schrieb der Dichter εἶα λέγ' εἴ τι θέλεις. Vgl. λέγ' εἴ τι χρῄζεις Soph. Trach. 416. Eur. El. 1049. λέγ' εἴ τι βούλει Eur. Suppl. 567. Philem. Com. 4 p. 20. φράζ' εἴ τι χρῄζεις Iph. A. 861. σὺ δ' εἴ τι χρῄζεις φράζε Soph. Phil. 49 u. ä. Für das überlieferte λέγ' εἴ τι λέγεις lässt sich eine ganz entsprechende Redeweise anführen aus Eur. Iph. Aul. 817, wo Achilles sagt, die Myrmidonen seien durch den langen Aufenthalt in Aulis ungeduldig geworden und mahnen ihn zum energischen Handeln: δρᾶ εἴ τι δράσεις, ἢ ἄπαγ' οἴκαδε στρατόν, τὰ τῶν Ἀτρειδῶν μὴ μένων μελλήματα. Alte Verbesserer schrieben δρᾶ γ' εἴ τι δράσεις, die neueren Ausgaben passender δρᾶ δ' εἴ τι δράσεις. Da jedoch weder die Partikel δέ nothwendig noch die Redeweise δρᾶ εἴ τι δράσεις üblich ist, so möchte ich φράζ' εἴ τι δράσεις vermuthen. X. Gregorius Naz. bei Orelli Opusc. sent. 1 p. 402: δεινὸν πένεσθαι, δεινὸν εὐπορεῖν κακῶς. Das sinngemässere χεῖρον εὐπορεῖν κακῶς ist urkundlich bezeugt durch die Schol. Aphthon. bei Walz Rhet. vol. 2 p. 23, 4. 299, 1. XI. Men. mon. 504: τὸ γὰρ θανεῖν οὐκ αἰσχρόν, ἀλλ' αἰσχρῶς θανεῖν. Dass es schimpflich sei zu sterben wird sicherlich niemand behaupten: folglich ist αἰσχρόν unzulässig. Es muss heissen: τὸ γὰρ θανεῖν οὐ δεινόν, ἀλλ' αἰσχρῶς θανεῖν. Vgl. Arrian. Diss. Epict. 2, 1, 13: διὰ τοῦτο ἐπαινοῦμεν τὸν εἰπόντα ὅτι «οὐ κατθανεῖν γὰρ δεινόν, ἀλλ' αἰσχρῶς θανεῖν.» Aeschines bei Stob. Flor. 118, 25: οὐχ ὁ θάνατος δεινόν, ἀλλ' ἡ περὶ τὴν τελευτὴν ὕβρις φοβερά. XII. Eur. Iph. T. 1358: λόγοι δ' ἐχώρουν· τίνι λόγῳ πορθμεύετε κλέπτοντες ἐκ γῆς ξόανα καὶ θυηπόλους; Statt τίνι λόγῳ möchte ich τίνι νόμῳ schreiben, eine Vermuthung für die ich mich freue die Zustimmung von Köchly (Emendat. in Eur. Iph. Taur. II p. 11) gefunden zu haben.

Diese Beispiele, deren Zahl sich mit Leichtigkeit verdoppeln und verdreifachen liesse, werden vollständig ausreichen um darzuthun, wie häufig die alten Texte dadurch entstellt worden sind dass ein Wort einem andern in seiner Nähe stehenden irgend wie assimilirt wurde. Bei Wagner Trag. Graec. Fragm. I p. 255 finden wir folgenden Vers des Sophocles:

γήρᾳ προσόντος σῶζε τὴν σωτηρίαν.

Das unrichtige προσόντος ist aus Gaisfords Stobaeus genommen, während nach den Spuren

der Ueberlieferung γήρᾳ πρεπόντως verbessert werden musste; die zweite Hälfte des Verses sollte vielmehr lauten σῶζε τὴν εὐφημίαν. Wagners σωτηρίαν beruht auf einem durchaus nicht beabsichtigten Schreibfehler, den das voraufgehende σῶζε veranlasste. Gewiss verfuhr Wagner beim Ausschreiben der Sophocleischen Bruchstücke mit grösserer Sorgfalt als die Schreiber der Mehrzahl unserer Codices; die mitgetheilte Probe lehrt einerseits dass es schwer ist derartige Fehler gänzlich zu meiden, andrerseits dass aus der in Rede stehenden Gattung von Versehen nur zu leicht Textesentstellungen sich ergeben, die mit den gangbaren Mitteln welche die Palaeographie uns bietet sich nicht heilen lassen. Und doch, wie leicht wäre die Emendation der Griechischen Texte, wenn wir durchgängig nur zu thun hätten mit unwillkürlichen Versehen der Abschreiber! Die Erbfeinde der Kritik sind die alten Correctoren von den ersten Alexandrinischen Grammatikern an bis zum letzten Byzantiner; dadurch dass sie in wohlmeinender Absicht, aber ohne die nöthige Erfahrung sich selbst an der Heilung offen liegender Schäden versuchten, haben sie an zahllosen Stellen das Original bis zur Unkenntlichkeit entstellt und für immer verschüttet. Je plumper und handgreiflicher ein Fehler war, um so näher lag für die Grammatiker wie für Leser und Schreiber die Versuchung ihm abzuhelfen; in der Hauptsache verfuhren alle auf dieselbe Weise, willkürlich und verwegen, ohne Gesetz und ohne Geschick. Welche Metamorphosen die alten Texte dadurch erlitten dass bei Versehen wie sie oben bezeichnet wurden ungeschickte Verbesserer eingriffen, glaube ich an einigen Proben zeigen zu können. Dabei werde ich zuerst Stellen besprechen wo die stufenweise Verunstaltung des Textes sich urkundlich nachweisen lässt, dann andere folgen lassen für die ein gleiches Ergebniss durch Combination gewonnen wird.

I. Aesch. Prom. 6. Prometheus soll an einen Felsen geschmiedet werden

ἀδαμαντίνων δεσμῶν ἐν ἀρρήκτοις πέδαις.

Diese seit Canter allgemein aufgenommene Lesart verdanken wir einem Citate in den Aristophanischen Scholien; unsere Aeschylushandschriften bieten, abgesehen von unerheblichen Schwankungen, ἀδαμαντίναις πέδαισιν ἐν ἀρρήκτοις πέτραις. Aus ἀδαμαντίνων δεσμῶν ἐν ἀρρήκτοις πέδαις wurde zunächst durch ein unwillkürliches Versehen ἀδαμαντίνων πεδῶν ἐν ἀρρήκτοις πέδαις. Hierauf änderte man an falscher Stelle und sehr thöricht ἀρρήκτοις πέδαις in ἀρρήκτοις πέτραις, und weiterhin musste der nunmehr unerklärliche Genetiv ἀδαμαντίνων πεδῶν dem Dativ weichen.

II. Soph. Ant. 292: κρυφῇ κάρα σείοντες, οὐδ' ὑπὸ ζυγῷ
νῶτον δικαίως εἶχον, εὐλόφως φέρειν.

So die ursprüngliche Lesart; der leichte Schreibfehler λόφον-δικαίως εἶχον εὐλόφως φέρειν verleitete zu der verwegenen Interpolation, die in unseren Handschriften sich findet, λόφον δικαίως εἶχον, ὡς στέργειν ἐμέ. Nachdem auf diese Weise der Fehler verdeckt und übertüncht war, konnte zwar jeder fühlen dass die letzten Worte ὡς στέργειν ἐμέ an Undeutlichkeit leiden und äusserst matt klingen; aber niemand wäre im Stande gewesen die Hand des Dichters herzustellen, wenn nicht durch ein günstiges Ungefähr uns einige Citate na-

mentlich des Eustathius gerettet wären, die uns die Leidensgeschichte des Verses enthüllen [1]).

III. Eur. Phoen. 1687. Auf Antigones Frage, καὶ τίς σε τυφλὸν ὄντα θεραπεύσει, πάτερ; erwidert Oedipus:

πεσὼν ὅπου μοι μοῖρα κείσομαι πέδῳ.

Die Ueberlieferung schwankt zwischen κείσομαι πέδῳ und κείσομαι θανών (so Ebc). Daraus schloss G. Hermann auf ein ursprüngliches κείσομαι, τέκνον. Ich glaube vielmehr dass ehemals gelesen wurde πεσὼν ὅπου μοι μοῖρα κείσομαι πεσών, und dass man an dem zweiten πεσών sich versuchte, wo vielmehr das erste auf einem Fehler beruhte. Es wird heissen müssen, wie ich schon in der ersten Ausgabe des Euripides vorschlug,

πεσεῖν ὅπου μοι μοῖρα κείσομαι πεσών.

Mit κείσομαι πεσών vgl. Ar. Nub. 126: ἀλλ' οὐδ' ἐγὼ μέντοι πεσών γε κείσομαι. Theocr. 3, 52: κεισεῦμαι δὲ πεσών, καὶ τοὶ λύκοι ὧδέ μ' ἔδονται.

IV. Eur. Med. 741: πολλὴν ἔλεξας, ὦ γύναι, προμηθίαν. Die Schwankungen unserer Handschriften zwischen ἔλεξας ἐν λόγοις und ἔλεξας ὦ γύναι machen es, wie oben Th. I S. 124 gezeigt wurde, höchst wahrscheinlich dass der Dichter schrieb πολλὴν ἔθηκας ἐν λόγοις προμηθίαν. Nachdem ἔλεξας ἐν λόγοις aus ἔθηκας ἐν λόγοις geworden war, verfiel man auf ἔλεξας ὦ γύναι. Demselben kritischen Verfahren begegneten wir Alc. 427: das Schwanken unserer Handschriften zwischen μελαγχείμοις πέπλοις und μελαμπέπλῳ στολῇ erklärt sich, wie oben S. 61 gezeigt wurde, aus dem Schreibfehler μελαμπέπλοις πέπλοις, der eine Correctur an falscher Stelle hervorrief. Auch von Alc. 434 war früher die Rede (S. 68): aus τέτληκεν ἀντ' ἐμοῦ θανεῖν wurde τέθνηκεν ἀντ' ἐμοῦ θανεῖν, und nun vergriff man sich an dem vollkommen richtigen θανεῖν, wofür in unsern Handschriften λίαν oder μόνη oder μόνην gelesen wird.

V. Eur. Ion 19. Kreusa hat ihr Kind ausgesetzt κοίλης ἐν ἀντίπηγος εὐτρόχῳ κύκλῳ. An εὐτρόχῳ hat Meineke mit Recht Anstoss genommen; denn die hier und an einigen anderen Stellen vorausgesetzte Bedeutung «schön gerundet» ist dem Worte εὔτροχος durchaus fremd [2]). Auf seiner ehemaligen Vermuthung εὐτοίχῳ κύκλῳ wird Meineke selbst nicht

1) Vgl. meine *Observ. crit. de trag. Graec. fragm.* p. 38 f. Wenn Dindorf sagt, es sei unwahrscheinlich dass Eustathius etwas anderes als was unsere Codices bieten in seiner Handschrift des Sophocles gelesen habe, so mag dies richtig sein; in diesem Falle müssen wir annehmen dass Eustathius ältere Grammatiker ausschrieb, nicht aber, was Dindorf zu glauben scheint, dass die aus Eustathius zu entnehmende Lesart, νῶτον δικαίως εἶχον εὐλόφως φέρειν, auf einer Erfindung oder einem Gedächtnissirrthume beruhe. Auch darin hat Dindorf Recht dass die auf Ant. 292 bezüglichen Angaben des Eustathius nicht frei von Irrthümern sind: Eustathius citirt einmal νῶτος εὔλοφος aus Sophocles, wo ihm eine Stelle des Lykophron vorschwebte, er sagt ὁ τραγικὸς Οἰδίπους statt ὁ τραγικὸς Κρέων, er verbindet fälschlich νῶτον εὐλόφως φέρειν, während ζυγὸν εὐλόφως φέρειν zusammen gehört, endlich schreibt er an einer Stelle νῶτον εὐλόφως εἶχον. Aber alle diese Dinge beweisen nichts gegen die Authentie der von ihm überlieferten Lesart. Dindorf selbst räumt ein dass der Dichter statt ὡς στέργειν ἐμέ einen passenderen Ausdruck hätte wählen können, wie etwa εὐπειθεῖ φρενί, und Bonitz Beitr. zur Erklärung des Soph. II p. 41 findet meine Combination höchst wahrscheinlich. Ueber den epexegetischen Infinitiv εὐλόφως φέρειν vgl. meine Bemerkung in der vierten Auflage des Schneidewinschen Sophokles.

2) Mehrentheils entspricht εὔτροχος dem Lateinischen *agilis* oder *volubilis*. Bei Euripides fr. 442: νῦν δ' εὐρό-

*

mehr bestehen, zumal da auch κύκλῳ sich schwerlich rechtfertigen lässt. Hätten wir weniger verfälschte Handschriften des Euripides, so würden wir statt der jetzigen Lesart vermuthlich ἐν ἀντίπηγος εὐκύκλῳ κύκλῳ vor uns sehen. Der Dichter schrieb, wenn ich nicht irre, ἐν ἀντίπηγος εὐκύκλῳ κύτει, wie κύτος ἑλικτὸν ἀντίπηγος V. 39 und ἀντίπηγος εὐκύκλου V. 1391.

VI. Eur. Cycl. 382: ἐπεὶ πετραίαν τήνδ᾽ ἐσήλθομεν χθόνα. Dass die Höhle des Cyclopen, von der hier die Rede ist, nicht πετραία χθών genannt werden kann, ist eine unbestreitbare Thatsache. Die neueren Kritiker billigen mehrentheils Musgraves Vermuthung πετραίαν τήνδ᾽ ἐσήλθομεν στέγην. Vielmehr dürfte die ehemalige Lesart gewesen sein ἐπεὶ πετραίαν τήνδ᾽ ἐσήλθομεν πέτραν. Um das hölzerne Holz los zu werden, setzte man statt πέτραν das sinnlose χθόνα, ohne zu bedenken dass der Fehler in πετραίαν gesucht werden konnte. Ich vermuthe ἐπεὶ λεπαίαν τήνδ᾽ ἐσήλθομεν πέτραν.

VII. Soph. Trach. 196. Hercules wurde, wie der Bote sagt, von der neugierigen Masse vielfach aufgehalten:

τὸ γὰρ ποθοῦν ἕκαστος ἐκμαθεῖν θέλων
οὐκ ἂν μεθεῖτο, πρὶν καθ᾽ ἡδονὴν κλύειν.

Wenn in den Scholien τὸ ποθοῦν durch τὸ ποθούμενον erklärt wird[1]) und die Ansichten der neueren Philologen darüber getheilt sind ob τὸ ποθοῦν Object oder (wie G. Hermann meinte) Subject sei, so werden wir nicht umhin können den jetzt vorliegenden Ausdruck für dunkel und seltsam, d. h. für fehlerhaft zu halten: es ist geradezu unmöglich die Stelle zu erklären. In meiner Bearbeitung der Schneidewinschen Ausgabe des Stückes habe ich τὰ γὰρ παρόνθ᾽ ἕκαστος vorgeschlagen. Jetzt glaube ich dass jeder Emendationsversuch von der Corruptel τὸ γὰρ ποθοῦν ἕκαστος ἐκμαθεῖν ποθῶν ausgehen muss. Statt τὸ ποθοῦν sollte man den Begriff τὸ συμβάν oder τὸ πραχθέν erwarten; vielleicht gelingt es andern das richtige Wort zu finden.

VIII. Eur. Herc. F. 77. Megara erzählt dass ihre Kinder nach dem abwesenden Vater fragen, sie aber sich bemüht die Ungeduld derselben zu beschwichtigen: ἐγὼ δὲ διαφέρω λόγοισι μυθεύουσα. Es ist sehr gewöhnlich im Griechischen λόγους λέγειν zu verbinden[2]); dagegen λόγοις μυθεύειν oder λόγοις λέγειν ist unerhört und völlig undenkbar. Dazu kommt dass λόγοισι μυθεύουσα höchstens ein Erzählen, nimmermehr aber, was gerade hier der Zusammenhang fordert, ein Beruhigen durch Worte bezeichnen könnte. Wenn Hartung

---

οισι στόμασι τἀληθέστατα κλέπτουσιν, ὥστε μὴ δοκεῖν ἃ χρὴ δοκεῖν, habe ich unrichtiger Weise ehemals εὐπόροισι στόμασι vermuthet; es war herzustellen εὐτρόχοισι στόμασι. Vgl. Bacch. 268: σὺ δ᾽ εὔτροχον μὲν γλῶσσαν ὡς φρονῶν ἔχεις, ἐν τοῖς λόγοισι δ᾽ οὐκ ἔνεισί σοι φρένες.' Plut. Pericl. c. 7: τὴν γλῶτταν εὔτροχον ἐν τῷ διαλέγεσθαι.

1) Auch jetzt hat diese Erklärung noch ihre Anhänger: dass sie von Seiten der Grammatik unmöglich ist, braucht nicht gesagt zu werden; aber auch um des Sinnes willen ist sie zu verwerfen, denn «jeder wünscht zu erfahren was er zu erfahren begehrt» ist eine hier durch nichts zu entschuldigende Tautologie.

2) Vgl. Eur. Med. 321. fr. 613. Ar. Vesp. 1320. Lobeck Paral. p. 504. Den passiven Ausdruck λόγος ὥσπερ λέγεται bei Phrynichus Trag. fr. 14 p. 560 hielt Bernhardy Eratosth. p. 100 für eine *locutio minus Graeca*. Dass dieser Ausdruck tadellos ist lehren Alexis Com. 3 p. 392. Herodot 7, 189. Lucian de Syr. dea c. 13.

mit der Aenderung λόγοισι παραμυθοῦσα dem Uebelstande abzuhelfen suchte, so war dies ein κακοῖσιν ἰᾶσθαι κακά: denn παραμυθοῦσα ist eine der Griechischen Sprache unbekannte Form. Das jetzige λόγοισι μυθεύουσα lautete früher μύθοισι μυθεύουσα, und dies ist wieder entstanden aus μύθοισι πραΰνουσα.

IX. Eur. Med. 1196. Von der Glauca, die als Opfer der von Medea geübten Rache fällt, wird berichtet:

πίτνει δ' ἐς οὖδας συμφορᾷ νικωμένη,
πλὴν τῷ τεκόντι κάρτα δυσμαθὴς ἰδεῖν.

Der Sinn der letzten Worte unterliegt keinem Zweifel: Glauca war, wie im Folgenden weiter ausgeführt wird, bis zur Unkenntlichkeit entstellt, sie war für alle ausser ihren Vater schwer wiederzuerkennen. Dies kann wohl durch δυσμαθής bezeichnet werden; ἰδεῖν dagegen erscheint als durchaus müssig und lässt sich durch keine analoge Redeweise entschuldigen; sollte zu δυσμαθής ein epexegetischer Infinitiv hinzutreten, so wäre der Begriff γνῶναι erforderlich. Wie es bei Sophocles heisst μαθεῖν γὰρ ἐγγὺς ὢν οὐ δυσπετής Ai. 1046, so dürfte Euripides geschrieben haben πλὴν τῷ τεκόντι κάρτα δυσπετὴς μαθεῖν. In der Verderbniss δυσμαθὴς μαθεῖν liegt die Quelle des handschriftlichen δυσμαθὴς ἰδεῖν.

X. Eur. fr. 162: ἀνδρὸς δ' ὁρῶντος εἰς Κύπριν νεανίου ἀφύλακτος ἡ τήρησις. Statt ἀφύλακτος habe ich ehemals ἄπρακτος vorgeschlagen, während Meineke ἀφύλακος wollte. Seyffert (Rhein. Mus. N. F. XV p. 619) erklärt sich gegen beide Vorschläge: ἄπρακτος nämlich gebe den prosaischen Inhalt der poetisch gefärbten Phrase, d. h. wenn ich recht verstehe, ἄπρακτος ist zu einfach und zu verständlich, während Euripides seine Gedanken in Nebel und Dunst hüllte. Meinekes ἀφύλακος wird verworfen als eine kühne und geistreiche, aber unnöthige Neuerung; denn ἀφύλακτος ἡ τήρησις heisse einfach «die Bewachung ist nicht durchzuführen», wo τήρησιν φυλάσσειν statt ποιεῖν, nach dem nur in militärischem Sinne gebräuchlichen φυλακὴν φυλάσσειν gebildet, zu Grunde liege. Dieser Auseinandersetzung kann man wenigstens nicht vorwerfen dass sie allzu verständlich sei. Unter τήρησιν ποιεῖν (wofür mindestens ποιεῖσθαι zu sagen wäre, wie φυλακὴν ποιήσῃ bei Xen. Anab. 5, 7, 31 nach den Spuren der Handschriften mit Is. Voss in φυλακὴν ποιῆται zu ändern ist) vermag ich mir nichts zu denken; ich kann daher auch nicht glauben dass irgend ein Grieche so geredet habe. Auch τήρησιν φυλάσσειν lässt sich weder nachweisen noch durch ähnliche Phrasen stützen: es würde bezeichnen «eine Aufbewahrung wachen»; so aber zu reden wäre verschroben. Und gesetzt τήρησιν φυλάσσειν hätte den von Seyffert vorausgesetzten Sinn, so würde doch ἀφύλακτος ἡ τήρησις wohl eher von einer vernachlässigten als von einer erfolglosen Bewachung zu verstehen sein. Somit beweist Seyffert nur das eine, was für mich keines Beweises bedurfte, dass ἀφύλακτος ἡ τήρησις völlig sinnlos ist. Das von mir vorgeschlagene ἄπρακτος halte ich auch jetzt noch für nothwendig; ausserdem aber scheint τήρησις fehlerhaft. Euripides schrieb, wie ich glaube, ἀνδρὸς δ' ὁρῶντος εἰς Κύπριν νεανίου ἄπρακτος ἡ φύλαξις. Die jetzige Interpolation floss aus dem Schreibfehler ἀφύλακτος ἡ φύλαξις.

XI. Soph. Oed. R. 1264. In der Erzählung vom Tode der Iokaste heisst es:

οὗ δὴ κρεμαστὴν τὴν γυναῖκ' ἐσείδομεν
πλεκταῖς ἐώραις ἐμπεπλεγμένην. ὁ δὲ
ὅπως δ' ὁρᾷ νιν, δεινὰ βρυχηθεὶς τάλας κτέ.

Geringere Handschriften bieten ὅπως ὁρᾷ νιν: statt diese Correctur aufzunehmen, hätten die Herausgeber ὁ δὲ tilgen sollen, da dies offenbar eine metrische Ergänzung ist, um V. 1264 die erforderlichen sechs Füsse herzustellen. Der fehlende Versfuss liess sich viel leichter gewinnen, wenn man daran dachte dass πλεκταῖς ἐώραις auch πλεκταῖσιν αἰώραισιν sein kann. Eine Form wie ἐώρα oder ἐωροῦμαι ist überhaupt der ältern Zeit durchaus fremd [1]), und darum muss die Emendation der obigen Stelle von der Schreibung πλεκταῖσιν αἰώραισιν ἐμπεπλεγμένην ausgehen. Nach der Ueberlieferung sah man Iokaste «eingeflochten in eine geflochtene Schwebe»; nach der geschilderten Situation und nach den einfachsten Denkgesetzen müssen wir sie uns vorstellen als «schwebend in geflochtener Schlinge», wie sie nach Ant. 54 πλεκταῖσιν ἀρτάναισι d. h. mit geflochtener Schlinge ihrem Leben ein Ende macht. Mit anderen Worten, es muss hergestellt werden πλεκταῖσιν ἀρτάναισιν αἰωρουμένην. Der nahe liegende Schreibfehler πλεκταῖσιν αἰώραισιν αἰωρουμένην bewog einen vorwitzigen Verbesserer, der wie gewöhnlich den Fehler an falscher Stelle suchte, das vollkommen richtige αἰωρουμένην durch ein albernes ἐμπεπλεγμένην zu ersetzen, und so ergab sich jene Abgeschmacktheit πλεκταῖς ἐώραις ἐμπεπλεγμένην, die auf Grund unserer Handschriften von Ausgabe zu Ausgabe sich fortgeschleppt hat und sogar in Dindorfs ed. tertia Oxoniensis geduldet worden ist.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zu der oben S. 150 f. angeführten Stelle der Troades, so kann über den Ursprung des sinnlosen εἴτε καὶ Πάριν kaum noch ein Zweifel obwalten. Sollen dem Paris zwei Namen ertheilt werden, so muss neben seinem eigentlichen Namen derjenige stehen den er führen sollte, der sein Wesen als ein solches bezeichnet wie eben Helena unter den obwaltenden Umständen es darzustellen sucht. Die passendste Bezeichnung welche Helena dem Paris hier geben kann, ist ἀλάστωρ. Dies charakterisirt den Paris als einen mit dämonischer Gewalt wirkenden Unheilstifter, dem niemand Widerstand zu leisten vermag. Ganz ähnlich ist es wenn Helena als ἐρινύς bezeichnet wird, wie bei Virg. Aen. 2, 573: *Troiae et patriae communis erinys*, und vielfach sonst (vgl. Schneidewin Aesch. Agam. p. 96). Von Seiten des Metrum ist es möglich εἴτε καὶ Πάριν in εἴτ' ἀλάστορα zu verwandeln, und der Umstand dass ὁ τῆσδ' ἀλάστωρ voraufgeht, gibt uns nach den früheren Erörterungen die Befugniss zu einer scheinbar so gewaltsamen Aenderung. Man las an der vorliegenden Stelle ehemals folgendes:

---

1) So urtheilte bereits Wesseling Diod. XVIII, 42 p. 289, 51, ohne freilich über die in Rede stehende Sophocleische Stelle sich zu äussern. Was daselbst über Porphyrius de abst. 4, 8 gesagt wird, ist unrichtig; den Worten μήτε περιπάτοις ἢ ἐώραις χρώμενοι ist mit Wesselings Aenderung αἰώραις ganz und gar nicht gedient. Wer die Stelle des Porphyrius nachliest, wird sich leicht überzeugen dass der Fehler tiefer liegt; es war zu schreiben, wie in meiner Bearbeitung geschehen ist, μήτε περιάπτοις μήτ' ἐπῳδαῖς χρώμενοι.

ὁ τῆσδ' ἀλάστωρ, εἴτ' Ἀλέξανδρον ϑέλεις
ὀνόματι προσφωνεῖν νιν εἴτ' ἀλάστορα.

«Man nennt ihn Alexander, man sollte ihn nennen ἀλάστωρ» — dies lässt sich verstehen. Zugleich erklärt sich jetzt, wie die abgeschmackten Worte εἴτε καὶ Πάριν in den Text kamen: ὁ τῆσδ' ἀλάστωρ und εἴτ' ἀλάστορα vertrug sich nicht, und es wurde das ἀλάστορα fortgeschafft. Der Sitz des Fehlers ist vielmehr in den Worten ὁ τῆσδ' ἀλάστωρ zu suchen. Man könnte dafür ὁ τῆσδε λῃστής (oder λῃστήρ) vermuthen; aber ich gebe diesen Vorschlag gern preis, wenn jemand ein passenderes Wort ausfindig macht: das εἴτ' ἀλάστορα scheint mir dagegen unzweifelhaft. Ausserdem würde ich statt ϑέλεις das sinngemässere ϑέμις vorziehen: es handelt sich hier nicht sowohl um das was dem Menelaus beliebt als um die von Rechts wegen zu wählende Benennung des Paris. Für ϑέμις spricht auch die ähnliche Stelle des Callimachus bei Herodian περὶ μον. λέξ. p. 42, 28: εἴτε μιν Ἀργείων χρὴ καλέειν ἀάτην. Nach der höchst wahrscheinlichen Vermuthung von Lehrs ist es Helena die als ἄτη Ἀργείων bezeichnet wird; vielleicht schrieb der Dichter εἴϑ' Ἑλένην δὴ εἴτε μιν Ἀργείων χρὴ καλέειν ἀάτην.

Helena richtet an sich selbst die Frage, weshalb sie dem Paris gefolgt sei:

946 τί δὴ φρονοῦσ' ἐκ δόμων ἅμ' ἑσπόμην
ξένῳ, προδοῦσα πατρίδα καὶ δόμους ἐμούς;

Die ehemalige Lesart φρονοῦσά γ' ἐκ δόμων, die aus *B* entlehnt zu sein scheint, hält Kirchhoff mit Recht für eine Correctur: die durch das γε bedingte Hervorhebung des φρονοῦσα kann ich nicht für angemessen erachten, darum habe ich φρονήσασ' ἐκ δόμων vorgezogen. Bothes Vorschlag φρονοῦσ' ἐκ δωμάτων, den W. Dindorf aufgenommen hat, ist um des Rhythmus willen zu verwerfen: vgl. meine Observ. crit. de trag. Graec. fragm. p. 15 f.

Hecuba sucht die Sophismen der Helena ausführlich zu widerlegen, und sagt unter andern, die Schönheit des Paris habe auf Helena gewirkt und diese wolle ihr Gelüst auf Rechnung der Göttin Aphrodite setzen, die von den Menschen für alle Thorheiten verantwortlich gemacht werde. Unmittelbar darauf heisst es:

991 ὃν ἰδοῦσα βαρβάροις ἐσϑήμασι
χρυσῷ τε λαμπρὸν ἐξεμαργώϑης φρένας.

Hier beruht ὃν ἰδοῦσα auf B, wogegen ὃν σύγ' ἰδοῦσα CG, ὃν εἰσιδοῦσα *B*. Das Relativum ὃν ist unzulässig, weil das Nomen οὑμὸς υἱός V. 987, worauf es sich beziehen würde, durch mehrere Sätze von den vorstehenden Worten getrennt ist. Die Lesarten der Handschriften BCG führten auf die Corruptel σύ γ' ὃν ἰδοῦσα, worin nichts anderes als σὺ γοῦν ἰδοῦσα enthalten sein wird. Nach dem allgemeinen Satze, τὰ μῶρα γὰρ πάντ' ἐστὶν Ἀφροδίτη βροτοῖς, καὶ τοὔνομ' ὀρϑῶς ἀφροσύνης ἄρχει ϑεᾶς, ist σὺ γοῦν ganz an seiner Stelle, um die Rückkehr zu dem vorliegenden speciellen Fall zu vermitteln. Die beiden Vorschläge von Kirchhoff οὐκοῦν ἰδοῦσα und σὺ δ' οὖν ἰδοῦσα sind dagegen für den Sinn nicht völlig angemessen.

Oft, sagt Hecuba, ermahnte ich dich (Helena) Troja zu verlassen und dem Kriege ein Ende machen; aber dir war dies unerwünscht:

1020 ἐν τοῖς Ἀλεξάνδρου γὰρ ὕβριζες δόμοις
καὶ προσκυνεῖσθαι βαρβάρων ὕπ' ἤθελες.
μεγάλα γὰρ ἦν σοι.

An den Worten μεγάλα γὰρ ἦν σοι sind die Kritiker stillschweigend vorübergegangen, bis neuerdings Lehrs (N. Jahrb. f. Philol. u. Paed. LXXXV p. 314) darauf hingewiesen hat dass Euripides so nicht schreiben konnte, zumal da auch die Anastrophe βαρβάρων ὕπ' ἤθελες als bedenklich erscheinen muss. Lehrs meint, am Schlusse des zweiten Verses habe kein Verbum gestanden, und die Verbindung sei gewesen ὑβρίζειν καὶ προσκυνεῖσθαι μεγάλα παρῆν σοι. Für die Zwischenworte schlägt er einen Begriff vor wie etwa βαρβάρου νόμῳ χλιδῆς oder βαρβαρωθείσῃ χλιδαῖς. In der Hauptsache hat gewiss Lehrs richtig gesehen; aber während ich für die Emendation des zweiten Verses einen engeren Anschluss an die Ueberlieferung wünschte, kann ich bei μεγάλα παρῆν σοι, so leicht auch die Aenderung ist, doch einen Zweifel nicht unterdrücken. Vielleicht kommen wir dem Originale etwas näher mit dem Vorschlage

ἐν τοῖς Ἀλεξάνδρου γὰρ ὑβρίζειν δόμοις
καὶ προσκυνεῖσθαι βαρβάρων ὑπηρέταις
μέγ' ἀγαθὸν ἦν σοι (oder ἡγοῦ).

Talthybius meldet dass der Sohn des Achilles ein Schiff zurückgelassen habe, um den ihm gebührenden Beuteantheil nach Phthia zu befördern:

1126 αὐτὸς δ' ἀνῆκται Νεοπτόλεμος, καινάς τινας
Πηλέως ἀκούσας συμφοράς, ὥς νιν χθονὸς
Ἄκαστος ἐκβέβληκεν ὁ Πελίου γόνος.

Abgesehen vom ersten Versfusse gestatten sich die Tragiker einen Anapaest im Trimeter nur bei solchen Eigennamen welche ohne diese Licenz für den Trimeter ungeeignet sind, wie Ἀνδρομάχη Ἀντιγόνη Δηιάνειρα Ἱπποδάμεια Ἰφιγένεια u. s. w. Diese Thatsache hat Porson praef. Hec. p. XXIII erkannt, jedoch ist er gegen einige Abweichungen von dem herrschenden Gebrauche, die lediglich der fehlerhaften Ueberlieferung unserer Texte zur Last fallen, allzu nachsichtig gewesen: vgl. Elmsley Edinburgh Review 1811 N. XXXVII p. 69—71. Wie sorgfältig die Tragiker in dieser Beziehung verfuhren, lässt sich aus folgender Probe entnehmen. Im Hippolytus gebraucht Euripides, wo er den Helden des Stückes bei Namen nennt, zweimal einen Anapaest, in den Formen Ἱππολύτῳ und Ἱππολύτου (V. 32 und 1151); dagegen wendet er die Formen Ἱππόλυτος (11. 583. 885. 900. 1162. 1177) und Ἱππόλυτον (22. 53. 310. 352) lediglich vor Vocalen an, so dass der Anapaest vermieden wird. Der Name Ταλθύβιος findet sich nur im Nom. und Accus., und durchgängig folgt ein Vocal: Hec. 503. 727. Iph. A. 95. 1563. Or. 888. Tro. 238. 625. Bei Namen wie Ἀγαμέμνων Παλαμήδης Πολυνείκης Ἑλένη Τελαμών hat kein Tragiker anders als im ersten Fusse des Trimeter einen Anapaest zugelassen; den Vers πέμπει δ' Ἀγαμέμνων μ' ὥστε σοι φράσαι τάδε Iph. A. 1604 wird jetzt niemand dem

Euripides zuschreiben wollen. Bei Soph. Ai. 1008 kann von der Lesart ἢ που Τελαμὼν ὁ σός πατήρ nicht mehr die Rede sein; in gleicher Weise sind die von Porson geduldeten trochaeischen Tetrameter, οὔ, πρὶν ἂν δείξω Δαναοῖσι πᾶσι τἀγγεγραμμένα (Iph. Aul. 324), und χιλίων ἄρχων Πριάμου τε πεδίον ἐμπλήσας δορός (Iph. Aul. 355), jetzt nach den Handschriften berichtigt worden. Ueber Orest. 1535: σύγγονόν τ' ἐμὴν Πυλάδην τε τὸν τάδε ξυνδρῶντά μοι, habe ich Th. I S. 63 meine Ansicht ausgesprochen; von den Worten πρὸς δ' ἕδρας Ἀσιάτιδες El. 315 war oben S. 149 die Rede. Eur. El. 4 ist statt ἐν Ἰλιάδι χθονί ohne Frage mit Elmsley ἐν Ἰδαίᾳ χθονί zu verbessern. Iph. A. 1168 ist das handschriftliche Ἑλένην Μενέλαος ἵνα λάβῃ jetzt der leichten Verbesserung Ἑλένην Μενέλεως gewichen. Den Vers Τελαμών, Σαλαμὶς δὲ πατρὶς ἡ θρέψασά με Hel. 88 wie die drei vorhergehenden hat Badham lediglich um des Sinnes willen als wahrscheinlich interpolirt bezeichnet; es ist keine Frage dass V. 85 — 88 von Seiten der Form wie des Inhaltes anstössig sind und dass diese Verse sich ausscheiden lassen ohne irgend welche Störung des Zusammenhangs. Verdorben ist Herc. F. 220: ὃς εἷς Μινύαισι πᾶσι διὰ μάχης μολών. Man könnte vermuthen ὃς διὰ μάχης εἷς πᾶσι Μινύαισιν μολών, wenn nicht das einfachere Heilmittel näher läge, das bereits Elmsley vorgeschlagen hat, Μινύαις ὃς εἷς ἅπασι διὰ μάχης μολών. Wenn hier wie an einigen anderen Stellen[1]) die Emendation unsicher ist, so ergibt sich daraus keineswegs die Berechtigung den Dichtern Mangel an Sorgfalt oder unserer Kritik ein willkürlich destructives Verfahren zur Last zu legen: vielmehr dürfen wir nach den bereits gemachten Erfahrungen hoffen dass der geringe Rest von Contraventionsfällen allmählich ganz zusammenschwinden wird. Was den obigen Vers der Troades anbetrifft, so ist vielleicht, wie Elmsley vermuthet, Νεοπτόλεμος die Interpretation des ursprünglichen δεσπότης. Sonst könnte man auch vermuthen dass Νεοπτόλεμος und συμφοράς V. 1126 und 1127 die Stelle getauscht haben: αὐτὸς δ' ἀνῆκται, συμφορὰς καινάς τινας Πηλέως ἀκούσας Νεοπτόλεμος, ὥς νιν χθονὸς κτέ. Bei demselben Namen finden wir eine fehlerhafte Messung Orest. 1655: ὃς δ' οἴεται Νεοπτόλεμος γαμεῖν νιν, οὐ γαμεῖ ποτε, was schon darum anstössig ist, weil Νεοπτόλεμος in der Tragoedie sonst durchweg

1) Dahin gehören namentlich folgende Verse. I. Eur. El. 314: μήτηρ δ' ἐμὴ Φρυγίοισιν ἐν σκυλεύμασι θρόνῳ κάθηται. Elmsley wollte Φρυγῶν μὲν ἐν σκυλεύμασι. II. Soph. Phil. 794: ὦ διπλοῖ στρατηλάται, | Ἀγάμεμνον, ὦ Μενέλαε, πῶς ἂν ἀντ' ἐμοῦ | τὸν ἴσον χρόνον τρέφοιτε τήνδε τὴν νόσον; Elmsleys Vermuthung Μενέλαος Ἀγαμέμνων τε scheint mir nicht eben plausibel. Anstössig ist auch der aus zwei Wörtern gebildete Anapaest τὸν ἴσον. Vielleicht sind die Verse 794 und 795 eine spätere Zuthat: das πῶς ἂν τρέφοιτε hätte einen Sinn, wenn Philoctet über ein Mittel nachdächte seine Krankheit auf die Atriden zu übertragen; ein solcher Gedanke aber wäre doch höchst seltsam, zumal wenn τὸν ἴσον χρόνον hinzutritt. III. Eur. Orest. 459: ἀπωλόμην, Μενέλαε· Τυνδάρεως ὅδε στείχει πρὸς ἡμᾶς. Nicht unwahrscheinlich ist Elmsleys Μενέλα', ἀπωλόμεσθα. IV. Iphig. Taur. 1457: Ἄρτεμιν δέ νιν βροτοὶ | τὸ λοιπὸν ὑμνήσουσι Ταυροπόλον θεάν. Die Vermuthungen Ταυροπόλον ἀεί und Ταυροπόλην θεάν sind in gleicher Weise bedenklich. V. Ion 268: ἐκ γῆς πατρός σου πρόγονος ἔβλαστεν πατήρ; ΚΡ. Ἐριχθόνιός γε· το δὲ γένος μ' οὐκ ὠφελεῖ. Vielleicht ist Ἐριχθόνιος eine zu dem Subject des voraufgehenden Verses beigeschriebene Erläuterung. VI. Iph. Taur. 825: ἐκτήσαθ' Ἱπποδάμειαν, Οἰνόμαον κτανών. Elmsleys Vorschlag Οἰνόμαον ἑλών bekommt eine Stütze durch Med. 385, wo ἑλεῖν in mehreren Handschriften mit κτανεῖν glossirt wird. — Höchst seltsam und kaum glaublich ist die Dehnung der zweiten Silbe, die Aeschylus bei den Namen Ἱππομέδων und Παρθενοπαῖος sich gestattet haben soll; ein Analogon erwähnt Priscian aus Sophocles, Ἀλφεσίβοιαν ἣν ὁ γεννήσας πατήρ, vgl. Dindorf Soph. ed. tert. Oxon. vol. 8 p. 174 f.

viersilbig gesprochen wird[1]). Dem Metrum würde die Aenderung Νεοπτόλεμος ἔτι γαμεῖν νιν genügen; wahrscheinlicher aber ist Νεοπτόλεμος ἄξεσθαί νιν, wie Elmsley Heracl. 808 verbessert hat.

Andromache, die mit Neoptolemus aufgebrochen, hat hinsichtlich der Bestattung ihres Sohnes Astyanax dem Talthybius Aufträge ertheilt, die dieser der Hecuba zu überbringen hat. Sie verliess das Land, seufzend um ihre Heimath und das Grab des Hector anredend,

καί σφ' ᾐτήσατο
θάψαι νεκρὸν τόνδ', ὃς πεσὼν ἐκ τειχέων
1135 ψυχὴν ἀφῆκεν Ἕκτορος τοῦ σοῦ γόνος.

Die in σφε liegende Schwierigkeit ist so offenbar dass man das Stillschweigen der neueren Kritiker befremdlich finden muss, zumal da bereits Seidler gezeigt hat dass σφε weder auf Neoptolemus noch auf Astyanax bezogen werden kann. Die von ihm beliebte Erklärung, σφε im Sinne von αὐτοὺς zu nehmen und «Leute, Achaeer» zu verstehen, ist ein Act der Willkür oder vielmehr der Verzweiflung: dass ihm selbst dies Auskunftsmittel nicht ganz zusagte, lehrt der Verbesserungsvorschlag κἀξῃτήσατο, *quo verbo simul indicaretur Andromachen quae petierat impetrasse.* Dass ᾐτήσατο nur auf die Wünsche der Andromache zu beziehen ist, nicht aber auf Zugeständnisse die ihr gemacht wurden, geht hervor aus den von diesem Verbum abhängigen Worten, namentlich σάς δ' ἐς ὠλένας δοῦναι V. 1142 f. An wen nun richtete Andromache die Bitte ihrem Kinde den Liebesdienst zu erweisen, der durch die Eile des Neoptolemus ihr versagt war? Offenbar an Talthybius; denn sonst wäre es unerklärlich dass dieser, ohne um Erlaubniss zu bitten, ohne seine Dienste anzubieten, ohne irgend welches Motiv anzuführen, sich sofort mit Hecuba in die Pflichten der Bestattung theilt. Somit muss σφε in ἐμέ umgeändert werden, d. h. es ist zu schreiben κἄμ' ᾐτήσατο.

Talthybius hat bereits die Leiche des Astyanax gewaschen und will ein Grab bereiten,

ὡς σύντομ' ἡμῖν τἀπ' ἐμοῦ τε κἀπὸ σοῦ
1155 εἰς ἓν ξυνελθόντ' οἴκαδ' ὁρμίσῃ πλάτην.

Die letzten Worte bedeuten nach Kreussler in der fünften Auflage des Passowschen Wörterbuchs «das Schiff nach Hause ankern». Statt dem Euripides einen so geschraubten Ausdruck zuzutrauen, werden wir mit Reiske ὁρμήσῃ πλάτην verbessern müssen, zumal da die Handschriften BCG ὁρμήσει bieten.

Hecuba spricht zur Leiche des Astyanax gewendet:

ὦ χεῖρες, ὡς εἰκοὺς μὲν ἡδείας πατρὸς
1179 κέκτησθ', ἐν ἄρθροις δ' ἔκλυτοι πρόκεισθε . . .

Der zweite Vers ist in den Handschriften BCb und vermuthlich in G unvollständig: statt

1) Also Νουπτόλεμος oder Νευπτόλεμος, nicht aber, wie Dindorf Annot. Soph. (Oxon. 1836) p. 338 meinte, Νοπτόλεμος. Eben so sind vermuthlich in den mit Θεο- beginnenden Eigennamen die beiden ersten Vocale als Diphthong zu sprechen, wie Eur. Hel. 9: Θεοκλύμενον ἄρσεν' εὐγενῆ τε παρθένον. 1168: Θεοκλύμενος ὧδε παῖς προσεννέπει, πάτερ. 1643: Θεοκλύμενε, γαίας τῆσδ' ἄναξ. So nämlich dürften diese drei Stellen zu schreiben sein.

des ungeschickten Supplementes πρόκεισθέ μοι (so die Aldina und vielleicht *B*) hat Fix πρόκεισθε δή vorgeschlagen; noch passender scheint πρόκεισθε νῦν.—Es folgen die Worte:

ὄλωλας, ἐψεύσω μ', ὅτ' εἰσπίπτων λέχος,
ὦ μῆτερ, ηὔδας, ἦ πολύν σοὶ βοστρύχων
πλόκαμον κεροῦμαι πρὸς τάφον θ' ὁμηλίκων
1184 κώμους ἀπάξω, φίλα διδοὺς προσφθέγματα.

Zunächst muss es wohl heissen ἐπάξω. Sodann würde ich κομμοὺς vorziehen, da κῶμος fast durchweg von fröhlichen Gelagen gebraucht wird. Allerdings sagt Choricius Gaz. p. 180: κωμάσοντες σὺν ἡμῖν κῶμον ἄγριον, wo ebenfalls von der Trauer die Rede ist; aber diese Autorität kann für Euripides nicht mehr beweisen als Nonnus Dion. 19, 179: χορεύω κῶμον ἀνακρούων ἐπιτύμβιον. Bei Iamblichus V. Pyth. § 122 finden wir τοῖς κώμοις καὶ θρήνοις verbunden; aber mit Recht hat Wyttenbach τοῖς κομμοῖς gefordert. — Bald nachher gedenkt Hecuba der Mühen die sie als Mutter vieler Kinder ausgestanden hat:

οἴμοι, τὰ πολλ' ἀσπάσμαθ' αἵ τ' ἐμαὶ τροφαὶ
1188 ὕπνοι τ' ἐκεῖνοι φροῦδά μοι.

Was soll ὕπνοι hier, wo es sich um Pflege und Erziehung handelt? Allenfalls konnte der Dichter sagen, wie Hermann vermuthet hat, ὕπνοι τ' ἄυπνοι, um die schlaflosen Nächte zu bezeichnen; einfacher jedoch ist Dobrees leichte Aenderung πόνοι τ' ἐκεῖνοι. Die von Seidler versuchte Rechtfertigung der Vulgate halte ich für verfehlt; er schützt das Pronomen ἐκεῖνοι, während vielmehr ὕπνοι anstössig ist.

Hecuba findet bei allem Unglück, das über die den Göttern verhasste Stadt hereingebrochen ist, noch einen Trost: die Leiden Trojas sind so überschwenglich, dass eine Kunde derselben auf die Nachwelt gelangen wird. Dies ungefähr muss der Sinn der übel zugerichteten Worte sein, die ich hier anführe, um die Hilfe anderer für dieselben in Anspruch zu nehmen: εἰ δ' ἡμᾶς θεὸς

ἔστρεψε τἄνω περιβαλὼν κάτω χθονός,
ἀφανεῖς ἂν ὄντες οὐκ ἂν ὑμνήθημεν ἂν
1245 μούσαις ἀοιδὰς δόντες ἀοιδοῖς βροτῶν.

V. 1243 bietet B ἀφανεῖς ἂν ὄντες περιβαλὼν κάτω χθονός, und aus eben dieser Lesart erklärt sich dass C die Worte ἔστρεψε bis χθονός ganz fortlässt. V. 1244 hat Hermann statt ὑμνήθημεν (ὑμνηθῆμεν *B*) wohl mit Recht ὑμνηθεῖμεν verlangt. V. 1245 bieten BC διδόντες, und statt ἀοιδοῖς (so BCG) findet sich in *B* ὑστέραν, wonach ehemals ὑστέροις βροτοῖς geschrieben wurde. Die Verbindung ἀοιδὰς — ἀοιδοῖς beruht auf dem oben S. 152 f. besprochenen Fehler; mir scheint ἀοιδὰς ἀφθίτους die leichteste Besserung. Der Genetiv βροτῶν wird nun mit μούσαις zu verbinden sein; vielleicht aber beruht βροτῶν auf einer Fälschung; nach BC wäre es nicht unmotivirt etwa μούσαις ἀοιδὰς ἐνδιδόντες ἀφθίτους zu vermuthen, wo das Compositum sich vertheidigen lässt durch Hec. 1239: τὰ χρηστὰ πράγματα χρηστῶν ἀφορμὰς ἐνδίδωσ' ἀεὶ λόγων. Wie die vorausgehenden Worte gelautet, weiss ich nicht zu sagen. Ueber die ehemals herrschende Lesart εἰ δὲ μὴ θεὸς finden wir bei Kirchhoff in der

Specialausgabe folgende Bemerkung: εἰ δὲ μὴ *recentiores Stephanum secuti, quo quid lucremur non intellego, recte se habet librorum scriptura: «si divinum numen nos pessumdedit, reputandum est nos, obscuri si mansissemus, famam apud posteros carminum rumoribus nunquam fuisse assecuturos.»* Aber der Satz «wären wir im Dunkel geblieben, so wären wir nicht berühmt geworden» lässt sich unmöglich in Schutz nehmen; ist Kirchhoffs Auffassung der Stelle richtig, so müsste statt *obscuri si mansissemus* vielmehr *incolumes si mansissemus* gefordert werden. Manche werden hiernach vielleicht ἀσινεῖς ἂν ὄντες vermuthen: ich glaube nicht dass Euripides so geschrieben hat, kann aber über ein *non liquet* auf keine Weise hinauskommen.

οἴ ἐγὼ τάλαινα· τοῦτο δὴ τὸ λοίσθιον
1273 καὶ τέρμα πάντων ἤδη τῶν ἐμῶν κακῶν.

Worte der Hecuba, als sie von Talthybius hört dass Odysseus seine Leute nach ihr geschickt hat. Um den metrischen Fehler in 1273 zu heben, hat man mit Musgrave umgestellt, πάντων τῶν ἐμῶν ἤδη κακῶν, und selbst Kirchhoff ist in beiden Ausgaben kühn genug gewesen diese doch mindestens zweifelhafte Vermuthung in den Text zu setzen, ohne die höchst auffallende Verbindung von δὴ und ἤδη durch Beispiele zu sichern[1]). Schon aus palaeographischen Gründen halte ich die Aenderung πάντων ἦλθε τῶν ἐμῶν κακῶν für ungleich wahrscheinlicher.

Endlich lasse ich zu den bei Kirchhoff gegebenen Citaten und Benutzungen des Stückes eine kleine Nachlese folgen.

Auf V. 11 bezieht sich Servius Virg. A. 2, 19.

V. 78—81 und V. 88—91 Tzetzes in Lycophr. 381.

V. 264 vgl. Hesych. vol. 2 p. 847 (3 p. 262 ed. Schmidt.): πάλλος ἔζευξεν, wo die zugehörige Erklärung ausgefallen ist.

V. 438 vgl. die oben S. 131 angeführte Glosse des Hesychius, Χάρυβδις ὠμόβροτος.

Zu V. 674 vgl. Aristid. vol. 1 p. 24, 1: Ἥφαιστος δὲ ὑπὸ μὲν τοῦ ἔρωτος ἀναγκάζεται φιλοτεχνεῖν, τῇ φύσει δὲ λείπεται. So ist nach dem Verse der Troades zu schreiben; gewöhnlich liest man τῇ δὲ φύσει λείπεται, Dindorf hat nach einer Handschrift ἡ δὲ φύσις λείπεται edirt.

V. 678 vgl. Suidas v. παρθένειος: — καὶ «παρθένειον λέχος».

1) Die von Kirchhoff gebilligte Lesart ὅσα δὴ βροτοῖς ἔρεξας ἤδη κακά Med. 1292 wird schon durch das Metrum widerlegt, δὴ ist zu tilgen mit der Handschrift C: vgl. Th. I p. 136 f. Dass Alc. 94 οὐ γὰρ δὴ φροῦδός γ' ἐξ οἴκων νέκυς ἤδη unrichtig ist, wird Kirchhoff selbt am wenigsten in Abrede stellen. Ueber die Vermuthung πάντα γὰρ ἤδη δὴ τετέλεσται Alc. 132 können wir mit Stillschweigen hinweggehen. Bei Aristoph. Ach. 311: ταῦτα δὴ τολμᾷς λέγειν ἐμφανῶς ἤδη πρὸς ὑμᾶς, hat Dobree Adv. 2 p. 187 ἐμφανῶς οὕτω vermuthet, nicht weil er die Verbindung δὴ ἤδη beanstandete, sondern um des Sinnes willen. Endlich Eur. Tro. 233: τί φέρει; τί λέγει (ὁ κῆρυξ); δοῦλαι γὰρ δὴ Δωρίδος ἐσμὲν χθονὸς ἤδη. Offenbar ist auch diese Stelle fehlerhaft; die Frage «was bringt der Herold?» kann nicht mit der Behauptung «denn wir sind bereits Sklavinnen» begründet werden. Vielleicht ist zu lesen: τί φέρει; τί λέγει; μῶν δείλαιαι Δωρίδος ἐσμὲν χθονὸς ἤδη; Weitere Belege für δὴ ἤδη sind mir nicht gegenwärtig: nach dem Ursprung und der Bedeutung beider Partikeln muss ihre Verbindung als anomal bezeichnet werden, und darum kann ich den Mangel an sicheren Beispielen nicht für zufällig halten.

V. 849 Anecd. Bekk. p. 455, 8: ἀστέρων τέθριππος· τὸ ἅρμα τοῦ ἡλίου, womit zu vgl. Suidas v. ἀστέρειος.

V. 880 f. auch bei Plut. Mor. p. 381 B: φωνῆς γὰρ ὁ θεῖος λόγος ἀπροσδεής ἐστι καὶ «δι' ἀψόφου βαίνων κελεύθου καὶ δίκης τὰ θνητὰ ἄγει κατὰ δίκην», wo die letzten Worte offenbar aus Euripides emendirt werden müssen. Eben diese Stelle benutzt Synesius de regno p. 20 A.

V. 912 f. Schol. Eur. Phoen. 4.

V. 953 Tzetzes in Lycophr. 168.

V. 983 wird unter ausdrücklicher Nennung des Euripides auch von Cornutus c. 24 p. 133 berücksichtigt.

V. 1045 auch bei Aristot. Eth. Eud. p. 1235 b 21, wo ebenfalls οὐδεὶς ἐραστὴς statt οὐκ ἔστ' ἐραστὴς gelesen wird.

V. 1057 Etym. M. p. 659, 24.

V. 1164 vgl. Choricius Gaz. p. 183, wo Boissonade mit glücklichem Scharfblick die Beziehung auf Euripides erkannt kat.

V. 1165 f. Eust. Il. p. 757, 44.

---

9. Rhesus.

Aus dem Argumente des Stückes erfahren wir dass ehemals zwei verschiedene Prologe des Rhesus cursirten, und für einen derselben wird der Peripatetiker Dicaearch als Gewährsmann angeführt. Πρόλογοι δὲ διττοὶ φέρονται. ὁ γοῦν Δικαίαρχος[1]) ἐκτιθεὶς τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Ῥήσου γράφει κατὰ λέξιν οὕτως· «νῦν εὐσέληνον φέγγος ἡ διφρήλατος». ἐν ἐνίοις δὲ τῶν ἀντιγράφων ἕτερός τις φέρεται πρόλογος πεζὸς πάνυ καὶ οὐ πρέπων Εὐριπίδῃ· καὶ τάχα ἄν τινες τῶν ὑποκριτῶν διεσκευακότες εἶεν αὐτόν. ἔχει δὲ οὕτως·

ὦ τοῦ μεγίστου Ζηνὸς ἄλκιμον τέκος
Παλλάς, παρῶμεν· οὐκ ἐχρῆν ἡμᾶς ἔτι
μέλλειν Ἀχαιῶν ὠφελεῖν στρατεύματα κτέ.

Der an zweiter Stelle erwähnte Prolog wurde, wie die folgenden Worte lehren, von Hera gesprochen, die in dem uns vorliegenden Stücke nicht auftritt; die elf Verse, welche angeführt werden, reichen vollständig aus um das in dem Argument vorausgeschickte Verdammungsurtheil als wohlbegründet erscheinen zu lassen. Der aus Dicaearch citirte Vers νῦν εὐσέληνον φέγγος ἡ διφρήλατος lässt in dieser allgemeinen Fassung den ursprünglichen Zu-

1) So habe ich im Aristoph. Byz. p. 254 statt des überlieferten ὁ γοῦν δικαίαν hergestellt und auf die von Fr. Vater gemachten Einwendungen im Philol. V p. 683 f. geantwortet. Inzwischen haben A. Hecker, Kirchhoff, Dindorf, Schneidewin u. a. meine Verbesserung gebilligt, ohne dass ein weiterer Widerspruch erhoben worden wäre: nur Bernhardy Grundr. der Griech. Litt. II, 2 p. 438 scheint Δικαίαρχος nicht für nothwendig und somit δικαίαν ὑπόθεσιν für möglich zu halten.

sammenhang nicht einmal ahnen, und es bleibt hiernach zweifelhaft, ob das vorliegende Drama ursprünglich mit diesem Verse begonnen hat. Wie man aber auch darüber urtheilen mag[1]), immer dürfte die von Hartung ausgesprochene Behauptung dass unser Stück zu Anfang verstümmelt sei, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen. Bei dem jetzigen Anfang befremdet nicht sowohl die anapaestische Form, die sich aus Aeschylus belegen lässt (vgl. Dindorf Annot. Eurip. p. 439), als vielmehr der gänzliche Mangel alles dessen was sonst zum Verständniss der fingirten Situation von den antiken Tragikern geboten wird. Es lässt sich in dieser Beziehung mit unserem Rhesus nur ein Stück vergleichen, die Iphig. Aul., welche mit einem anapaestischen Dialoge zwischen Agamemnon und einem Sklaven eröffnet wird (V. 1—48) und hinterher einen ausführlichen Prolog in iambischen Trimetern (V. 49—114) nachhinken lässt, der von den Töchtern der Leda und dem Raube des Paris anhebend den *status quo* in der bekannten Euripideischen Manier gründlichst auseinandersetzt. Dass der jetzige Anfang der Iph. A. in vollendeter Gestalt und unversehrt auf uns gekommen sei, ist schon wegen der fehlenden Verbindung zwischen V. 48 und 49 unglaublich: wäre aber unser Text in Ordnung, so hätte Euripides die übliche Folge umgekehrt, zuerst einen Dialog gegeben und nachträglich für die Aufklärung der Zuschauer gesorgt: im Rhesus fehlt es an einer derartigen Ergänzung, und somit würde selbst jenes Analogon nicht ganz zutreffen. Ferner nimmt Hartung mit Recht daran Anstoss dass V. 565 Odysseus und Diomedes plötzlich im feindlichen Lager auftreten, ohne dass man erfährt, woher und warum sie gekommen seien. Hartung vermuthet daher dass Euripides nicht bloss einen Prolog, sondern eine ganze Scene vorausgeschickt habe, um die Zustände im Griechischen Lager zu schildern. Seine weiteren Combinationen bewegen sich in allzu luftigen Hypothesen, als dass ich mich entschliessen könnte ihm zu folgen: weder bieten die dürftigen Trümmer der Nyctegresia des Attius (Ribbeck Trag. Lat. p. 168 — 170, womit zu vergleichen p. 306 f.) einen hinreichenden Anhalt um über die Oekonomie des Rhesus Vermuthungen zu wagen, noch möchte ich glauben dass der Verfasser des Christus patiens einen vollständigeren Text des Rhesus vor sich hatte[2]). Der jetzige Anfang lautet nun so:

---

1) Dindorf Annot. Eurip. p. 568 behauptet mit Entschiedenheit den späteren Ursprung beider Prologe (*certissimum est utrumque vel ab histrionibus vel ab recentioribus poetis esse compositum*), ohne diese Ansicht näher zu begründen. Den von Morstadt (Beitrag zur Kritik der Tragoedie Rhesos, Heidelberg 1827 p. 69—73 und VI—VIII) versuchten Nachweis dass der Vers νῦν εὐσέληνον φέγγος ἢ διφρήλατος für den erhaltenen Rhesus nicht passe, muss ich für unzulänglich erachten. Seine Argumentation gründet sich vorzugsweise auf die falsche Lesart δικαίαν statt Δικαίαρχος und auf die unerwiesene Behauptung dass «nach der ganzen Einrichtung des Stückes das Auftreten einer anderen Person als einer Gottheit vor dem Erscheinen des Chores V. 1 gar nicht möglich» sei.

2) Hartung glaubt an folgenden Stellen des Christus patiens eine Benutzung verloren gegangener Verse des Rhesus wahrzunehmen.

V. 88: κἀγὼ μὲν ἦν πρόθυμος ἔννυχος δραμεῖν.
V. 1069 f.: ὅμως δὲ πάντα τλησικαρδίως φέρειν
τὰ νῦν προσήκει κάρτα τ' αὖ πεπονθέναι.
V. 1905 f.: ἀλλ' ἰέναι μείνωμεν εὐφρόνης κνέφας.
καὶ μὴν ἰδού, πάρεστιν ὄρφνης τὸ κνέφας.
V. 2088. 2136: εὐάγγελον φέρουσα βάξιν (τοῖς φίλοις).
V. 2482: ἐντὸς πυλῶν μένοντας ἐγκεκλεισμένους.
V. 2488: ἀλλ' εἰσίωμεν ἡσύχῳ ποδὸς βάσει (womit zu vgl. 1613. 2008. 2203).

Der an erster Stelle angeführte Vers kehrt wieder Chr. pat. 2334; er ist in der That aus dem Rhesus entlehnt,

Βᾶϑι πρὸς εὐνὰς
τὰς Ἑκτορέους τις ὑπασπιστῶν
ἄγρυπνος βασιλέως ἢ τευχοφόρων,
δέξαιτο νέων κληδόνα μύϑων,
οἳ τετράμοιρον νυκτὸς φυλακὴν
πάσης στρατιᾶς προκάϑηνται.

Kirchhoff setzt nach Ἑκτορέους einen Punkt und nimmt die folgenden Worte τίς — τευχοφόρων als Frage. Wenn aber mit βᾶϑι eine bestimmte Person zum Lager des Hector abgesendet wird, so begreift man durchaus nicht, was die Frage τίς ἄγρυπνος hier noch bezweckt. Es scheint also nothwendig das übliche βᾶϑί τις ὑπασπιστῶν beizubehalten: über die Verbindung des Pronomen indefinitum mit der zweiten Person des Imperativ vgl. μόλε τις ὧδε Eur. fr. 75, ἔξω τις κάλει Aristoph. Plut. 1196 und ähnliches[1]). Im Folgenden scheint mir V. 4 höchst anstössig, sofern er eine unklare und verworrene Redeweise hervorruft. Der Relativsatz οἳ — προκάϑηνται enthält eine nähere Bestimmung zu ὑπασπιστῶν ἢ τευχοφόρων, und es ist schlechterdings unbegreiflich weshalb diese aufs engste zusammenhängende Worte durch den dazwischentretenden, an sich schon nicht recht passenden Wunsch δέξαιτο νέων κληδόνα μύϑων aus einander gerissen werden. So viel ich sehe, bietet sich nur ein Heilmittel dar; V. 4 muss mit leichter Aenderung nach V. 9 gestellt werden in folgender Weise:

ὄρϑου κεφαλήν, πῆχυν ἐρείσας,
λῦσον βλεφάρων γοργωπὸν ἕδραν,
9 λεῖπε χαμεύνας φυλλοστρώτους
4 δέξαι τε νέων κληδόνα μύϑων,
10 Ἕκτορ· καιρὸς γὰρ ἀκοῦσαι.

Vielleicht ist ausserdem mit Dobree Adv. 2 p. 87 νέαν κληδόνα μύϑων zu schreiben. Statt προκάϑηνται werden manche προκάϑησϑε erwarten; inzwischen wird die dritte Person hinlänglich geschützt durch Il. P, 248: ὦ φίλοι Ἀργείων ἡγήτορες ἠδὲ μέδοντες, οἵ τε παρ' Ἀτρείδῃς Ἀγαμέμνονι καὶ Μενελάῳ δήμια πίνουσιν καὶ σημαίνουσι ἕκαστος λαοῖς.

Auf Hectors Frage, wer sich bei Nacht seinem Lager nahe, erfolgt die Antwort des Chores, φύλακες στρατιᾶς, und daran knüpt sich folgendes Zwiegespräch:

ΕΚ. τί φέρει ϑορύβῳ; ΧΟ. ϑάρσει. ΕΚ. ϑαρσῶ.

---

aber aus einer uns erhaltenen Partie (V. 63). Die Quelle der übrigen Verse kann ich nicht nachweisen; jedoch scheint nichts in denselben mit Bestimmtheit auf den Rhesus zu deuten. Wie Hartung behaupten kann, keine Tragoedie sei vom Verfasser des Christus patiens so fleissig ausgebeutet worden als der Rhesus, ist mir ein Räthsel.

1) Um bei Plato Com. 2 p. 617: δότω τὴν κιϑάραν τις ἔνδοϑεν das Metrum in Ordnung zu bringen, hat man δότω δὲ oder δότω μοι vorgeschlagen; vielleicht ist δὸς τὴν κιϑάραν τις zu schreiben. Freilich ist diese Vermuthung nicht minder unsicher als ξύλλαβέ τις αὐτόν Soph. Phil. 1003 und πιεῖν τις ἔγχει Heniochus Com. 3 p. 560. Ziemlich oft findet sich bei πᾶς die gleiche Verbindung: so παῖε πᾶς Eur. Rhes. 685. Ar. Ach. 282. ἴσχε πᾶς Eur. Rhes. 687. 688. ἕρπε πᾶς Rhes. 690. ἄκουε πᾶς Ar. Thesm. 373. σιώπα πᾶς Ran. 1125. ὕπαγε πᾶσα Thesm. 956. γέραιρε πᾶσα Thesm. 961. ὑπότεινε πᾶς Pac. 458. χώρει πᾶς Av. 1187. Ran. 372. πᾶς ἐπίστρεφε Vesp. 422. πᾶς ἕπου Ach. 204. πᾶς χώρει Pac. 301. 555. πᾶς ἀνὴρ προϑυμοῦ Pac. 510. Auch bei Cratinus Com. 2 p. 100 dürfte σίγα νυν πᾶς nach dem Vorgange von Cobet N. L. p. 27 herzustellen sein.

17 μῶν τις λόχος ἐκ νυκτῶν; ΧΟ. οὐκέτι. ΕΚ. τί σὺ γὰρ
φυλακὰς προλιπὼν κινεῖς στρατιάν,
εἰ μήτιν' ἔχων νυκτηγορίαν;

Das οὐκέτι V. 17, wofür die zweite Klasse unserer Handschriften οὐκ ἔστι bietet, verstösst in gleicher Weise gegen den Sinn wie gegen das Metrum; denn die Verbindung eines Daktylus und Anapaestus ist in den strenger gebauten anapaestischen Systemen entschieden unzulässig (vgl. Th. I p. 4). Ausserdem enthalten die angeführten Verse eine ungerade Zahl von Anapaesten, also einen Versfuss zu viel oder zu wenig. Fix und Kirchhoff wollen daher οὐκέτι tilgen; aber diese Art der Heilung entbehrt der Wahrscheinlichkeit, und so möchte ich eher glauben dass in οὐκέτι ein Verbum zu suchen ist, welches zu dem an sich nicht recht verständlichen μῶν τις λόχος ἐκ νυκτῶν als Praedicat gehört. Für unrichtig halte ich auch die Worte εἰ μή τιν' ἔχων νυκτηγορίαν. Was νυκτηγορία bedeutet, ergibt sich wie aus der Etymologie des Wortes so aus dem Gebrauche bei Libanius Decl. vol. 4 p. 141, 15, wo es von einer geschwätzigen Frau heisst: οὐ γὰρ καθεύδει γε, ἀλλὰ καὶ ἡ νὺξ εἰς νυκτηγορίαν αὐτῇ πολλάκις ἀναλίσκεται. Statt aus der Ankunft der Wächter den Schluss zu ziehen dass diese eine Mittheilung bei Nacht zu machen haben, muss Hector nothwendiger Weise sofort nach dem Inhalte ihrer Mittheilung fragen, wie Aeneas bald nachher V. 87 ohne weiteres fragt: τί χρῆμα φύλακες ἐλθόντες φόβῳ νυκτηγοροῦσι. Somit glaube ich durch folgende Aenderung dem ursprünglichen Texte mich zu nähern:

ΕΚ. τί φέρει θορύβῳ; ΧΟ. θάρσει. ΕΚ. θαρσῶ.
μῶν τις λόχος ἐκ νυκτῶν ἥκει;
τί σὺ γὰρ φυλακὰς προλιπὼν κινεῖς
στρατιάν; τίν' ἔχων νυκτηγορίαν;

Aeneas fragt, als Hector ihn auffordert sich zu bewaffnen, ob von den Feinden jetzt in der Nacht etwas zu befürchten sei:

τί δ' ἔστι; μῶν τις πολεμίων ἀγγέλλεται
92 δόλος κρυφαῖος ἑστάναι κατ' εὐφρόνην;

Zu δόλος wird in *B* die Variante λόχος angemerkt, und eben dieses λόχος κρυφαῖος findet sich im Chr. pat. 94. Demselben Schwanken zwischen λόχος und δόλος begegnen wir Rhes. 17. An unserer Stelle haben Valckenaer Diatr. p. 102 und Hartung sich mit Recht für λόχος entschieden; das Verbum ἑστάναι scheint dies Nomen mit Nothwendigkeit zu fordern. Ueberhaupt ist der Cento des Christus patiens für unser Stück ein nicht zu verschmähendes kritisches Hilfsmittel: vgl. die Bemerkungen über V. 130. 162. 658. 888. 905.

Hector besitzt, wie Aeneas sagt, Thatkraft, aber es fehlt ihm an Besonnenheit:

ἄλλῳ δ' ἄλλο πρόσκειται γέρας,
108 σὲ μὲν μάχεσθαι, τοὺς δὲ βουλεύειν καλῶς.

Nichts wäre wohl natürlicher als dass an ἄλλῳ sich die Dative σοὶ μὲν und τοῖς δὲ anschlössen, die Chr. pat. 2370 in der That bietet. Aber eben weil diese Dative durch die grammatische Construction so nahe gelegt sind, können wir kaum umhin anzunehmen dass die

von Stobaeus Flor. 54, 9 bestätigte handschriftliche Lesart σὲ μὲν und τοὺς δὲ vom Verfasser des Christus patiens lediglich nach eigenem Gutdünken um der Grammatik willen verlassen worden sei; wie Med. 57: ὥσθ' ἵμερός μ' ὑπῆλθε γῇ τε κοὐρανῷ λέξαι μολούσῃ δεῦρο Μηδείας τύχας, wo με und μολούσῃ mit einander unverträglich zu sein schienen, im Chr. pat. 58 das regelrechte μολοῦσαν substituirt worden ist. Anomalien wie die eben angeführte finden sich häufig genug[1]); aber mir wenigstens ist keine Stelle erinnerlich, durch welche die Accusative σὲ μὲν und τοὺς δὲ als Apposition zu ἄλλῳ sich rechtfertigen liessen. Sollen diese Accusative möglich werden, so muss statt καλῶς ein Wort wie δεῖ oder χρεὼν stehen. Es dürfte genügen zu schreiben: σὲ μὲν μάχεσθαι, τοὺς δὲ βουλεύειν καλόν. Vielleicht aber ist der Vers einfach zu tilgen mit Herwerden Exerc. crit. p. 140.

Den Hector vor Uebereilung warnend erinnert Aeneas an die Gefahren eines nächtlichen Angriffs; setzen die Feinde sich zur Wehr und musst du dich zurückziehen, so wirst du diese Stadt nicht erreichen:

116 πῶς γὰρ περάσει σκόλοπας ἐν τροπῇ στρατός;
πῶς δ' αὖ γεφύρας διαβαλοῦσ' ἱππηλάται,
ἢν ἄρα μὴ θραύσαντες ἀντύγων χνόας;

Im ersten dieser Verse habe ich die von den meisten Handschriften gebotene Lesart geduldet, obgleich die Variante πῶς γὰρ περάσεις σκόλοπας ἐν τροπῇ δορός; etwas sehr ansprechendes hat: ἐν τροπῇ δορός wird empfohlen durch Soph. Ai. 1275 und Eur. Rhes. 82. Ueber das seltsame ἢν ἄρα μὴ θραύσαντες finden wir bei Matthiae die Bemerkung, ἢν ἄρα μή sei so viel als ἢν μὴ ἄρα, wie sonst εἰ μὴ ἄρα gesagt werde. Vater decretirte, es sei ἢν ἄρα μὴ *dictum pro* ἄρα ἢν μή, ohne jedoch für ἄρα ἢν μὴ θραύσαντες irgend eine analoge Redeweise beizubringen. Hermann Soph. Oed. Col. p. XXIV zog die Richtigkeit der jetzigen Lesart in Zweifel und meinte, es gehörte eben nicht viel dazu, um den Fehler zu erkennen und zu heben; es sei zu schreiben ἢν δ', ἆρα μὴ θραύσαντες ἀντύγων χνόας; Wer die Ueberlieferung festhalten will, wird zu zeigen haben dass ἢν ἄρα mit dem Participium verbunden werden durfte: mir ist dieser Nachweis unmöglich, und ich muss das ἢν ἄρα um so mehr beanstanden, da diese Worte ohne Beeinträchtigung des Sinnes fortgelassen werden können, wie denn niemand über Undeutlichkeit sich beklagen würde, wenn es hiesse:

πῶς δ' αὖ γεφύρας διαβαλοῦσ' ἱππηλάται
ἐν νυκτί, μὴ θραύσαντες ἀντύγων χνόας;

Ob die früher von mir geäusserte Vermuthung ἢ ναρά haltbar sei, lasse ich dahingestellt. Allerdings wird dabei kein Buchstabe geändert; aber das Sophocleische πρὸς ναρὰ καὶ κρηναῖα χωροῦμεν ποτά fr. 559 liefert noch nicht den Beweis dass ναρά hier stehen konnte.

---

1) Vgl. Soph. Oed. R. 350: ἐννέπω σὲ τῷ κηρύγματι — ἐμμένειν, κἀφ' ἡμέρας τῆς νῦν προσαυδᾶν μήτε τούσδε μήτ' ἐμέ, ὡς ὄντι γῆς τῆσδ' ἀνοσίῳ μιάστορι. Eur. Iph. Aul. 491: ἄλλως τέ μ' ἔλεος — ἐσῆλθε συγγένειαν ἐννοουμένῳ, wo Markland ἐννοούμενον vermuthete, und Ahrens *de crasi* p. 4 unrichtiger Weise ein elidirtes μοι zu finden meinte. Od. ρ, 554: μεταλλῆσαι τέ ἑ θυμὸς ἀμφὶ πόσει κέλεται, καὶ κήδεά περ πεπαθυίῃ. Nicht wesentlich verschieden Soph. El. 480: ὕπεστί μοι θράσος, ἁδυπνόων κλύουσαν ἀρτίως ὀνειράτων, und vieles der Art.

εἰ δ' εἰς δόλον τιν' ἦδ' ἄγει φρυκτωρία,
μαθόντες ἐχθρῶν μηχανὰς κατασκόπου
130 βουλευσόμεσθα· τήνδ' ἔχω γνώμην, ἄναξ.

Die Lesart τήνδ' ἔχω γνώμην ἐγώ des Chr. pat. 1916, womit ὡς ἔχω γνώμης ἐγώ 2231 zu vergleichen ist, verdient deshalb Beachtung, weil ἐγώ an dieser Stelle gegen die Neigung der Byzantiner verstösst, ihre zwölfsilbigen Trimeter mit einem Paroxytonon zu schliessen[1]). Es kommt dazu eine höchst auffallende Variante der Handschriften bc, τήνδ' ἔχω προθυμίαν und τήνδ' ἔχω προθυμίαν ἄναξ. Diese Discrepanzen erklären sich am einfachsten, wenn wir annehmen dass das ursprüngliche τήνδ' ἔχω γνώμην ἐγώ in τήνδ' ἔχω γνώμην ἔχω überging und man hiernach statt γνώμην ἔχω entweder γνώμην ἄναξ oder προθυμίαν vermuthete.

Aeneas billigt den Entschluss des Hector einen Späher nach dem feindlichen Lager abzusenden und verspricht seinen Beistand in allen Nöthen:

148 σὺν σοὶ δ' ἔμ' ὄψει καρτεροῦνθ', ὅταν δέῃ.

Kräftiger und passender wird der Ausdruck, wenn wir schreiben καρτεροῦνθ' ὅσ' ἂν δέῃ.

Man soll sich abmühen, meint Dolon, und für seine Mühe gebührenden Lohn empfangen: παντὶ γὰρ προσκείμενον
162 κέρδος πρὸς ἔργῳ τὴν χάριν τίκτει διπλῆν.

Hartung entscheidet sich mit Recht für das aus Chr. pat. 1965 zu entnehmende προκείμενον. «Der Lohn liegt nicht bei der Arbeit, sondern er wird der Arbeit oder bei der Arbeit zum Ziele gesetzt, *proponitur.*» — Hector fordert den Dolon auf, sich einen Lohn auszubedingen: 165 τάξαι δὲ μισθὸν πλὴν ἐμῆς τυραννίδος.

Vielleicht ist vorzuziehen πλὴν ἐμὴν τυραννίδα, wie es nachher heisst V. 173: σὺ δ' αἴτει πλὴν στρατηλάτας νεῶν. Diese Aenderung dürfte sich namentlich dadurch empfehlen dass V. 166 mit der Form τυραννίδος schliesst[2]).

1) Vgl. Joseph Rhacend. bei Walz Rhet. vol. 3 p. 560, 2: δεῖ σπουδάζειν καὶ τὴν σύνθεσιν τῶν ὀξυτόνων, προπαροξυτόνων καὶ τοιούτων λέξεων καὶ ὑπαλλάσσειν αὐτὰς ἐμμελῶς καὶ ἕκτῃ χώρᾳ τηρεῖν τὴν παροξύτονον ὡς εὔηχον, εἰ δυνατόν, πάντοτε. Hieraus erklärt sich der Umstand dass gewisse Euripideische Handschriften so häufig am Ende des Trimeters eine veränderte Wortstellung bieten, wie etwa, um nur aus dem Rhesus einige Belege anzuführen, οὐ σπανίζομεν βίου statt οὐ βίου σπανίζομεν V. 170, εὐτυχεῖν σε δεῖ μόνον statt εὐτυχεῖν μόνον σε χρή 218, σύμβολον σαφὲς δ' ἔχων statt σύμβολον δ' ἔχων σαφές 220, πατρὸς θρόνους statt θρόνους πατρός 269, θεοῦ σέλας statt σέλας θεοῦ 331, πυλῶν παραστάτας statt παραστάτας πυλῶν 506, σφαγὰς καρατόμους statt καρατόμους σφαγάς 606, σφαγὰς φέρων statt φέρων σφαγάς 636 u. ä. Bekanntlich hat auch **Babrius** in seinen choliambischen Fabeln eine accentuirte Paenultima sich zum Gesetz gemacht. Schon dieser eine Umstand macht es wahrscheinlich dass dieser Dichter mehrere Jahrhunderte nach Chr. Geb. lebte; viel deutlicher geht eben dies hervor aus der sprachlichen Form deren er sich bedient, und wenn die Hypothese aufgestellt wurde, Babrius sei in das dritte Jahrhundert vor Chr. zu setzen, so sollte man es für unmöglich halten dass der Urheber einer solchen Hypothese im neunzehnten Jahrhundert nach Chr. geboren sei.

2) Ueber die gleichen Ausgänge unmittelbar auf einander folgender Trimeter bei Euripides vgl. die sorgfältige Erörterung von H. Hirzel ***de Euripidis in componendis diverbiis arte*** (Bonn 1862) p. 76 f. Mag das überlieferte

ΕΚ. τάξαι δὲ μισθὸν πλὴν ἐμῆς τυραννίδος.
ΔΟ. οὐ σῆς ἐρῶμεν πολιόχου τυραννίδος —

immerhin durch den Personenwechsel sich entschuldigen lassen, so ist es doch höchst unwahrscheinlich dass der Dichter den gleichen Ausgang ohne Noth und ohne Zweck gewählt habe.

Ein Bote erzählt von der Ankunft des Thracischen Königs Rhesus:

ὁρῶ δὲ Ῥῆσον ὥστε δαίμονα
302 ἑστῶτ' ἐν ἱππείοισι Θρῃκίοις ὄχοις.

Statt der letzten Worte bietet die zweite Klasse der Handschriften ἐν ἵπποις (oder vielmehr ἐν ἵπποισι) Θρῃκίοις τ' ὀχήμασιν. Obwohl die neueren Kritiker diese noch von Elmsley zu Eur. Heracl. 131 beibehaltene Lesart mit gutem Grunde aufgegeben haben, so kann ich doch ὀχήμασιν nicht als eine willkürliche Erfindung betrachten. Vielmehr werden wir die Discrepanz der beiden Handschriftenklassen verbinden müssen, um das ursprüngliche herzustellen, ἑστῶτ' ἐν ἱππείοισι Θρῇκ' ὀχήμασιν.

Wie in den Troades (vgl. oben S. 126—135), so liefert auch im Rhesus die zweite Klasse der Handschriften für die Texteskritik einen nicht zu verschmähenden Ertrag[1]). V. 442 bietet die eine Klasse πορπάσμασιν, die andere πορπήμασιν: aus der Verbindung beider Lesarten bekommen wir das von Porson hergestellte πορπάμασιν. Eben so ist V. 907 in jeder der beiden Handschriftenklassen ein Rest der richtigen Lesart zu finden: Λαρτιάδης I, Λαερτίδας oder Λαρτίδας II, wonach man mit Recht Λαρτιάδας geschrieben hat. V. 679 lautet gewöhnlich κλῶπες οἵτινες κατ' ὄρφνην τόνδε κινοῦσι στρατόν, und von Seiten des Sinnes ist dies tadellos. Da jedoch BC κτενοῦσι statt κινοῦσι lesen, so wird es erlaubt sein an der Richtigkeit der Vulgate zu zweifeln; ich möchte aus der Verschiedenheit der Lesart auf ein ursprüngliches τόνδε καίνουσι στρατόν schliessen.

Hector glaubt mit den Feinden allein fertig zu werden und weist die vom Boten in Aussicht gestellte Unterstützung durch Rhesus von der Hand; Rhesus hätte früher sich einfinden sollen, wenn er sich Dank verdienen wollte:

330 ΧΟ. πέποιθας ἤδη πολεμίους ᾑρηκέναι;
ΕΚ. πέποιθα· δείξει τοὐπιὸν σέλας θεοῦ.
ΧΟ. ὅρα τὸ μέλλον· πόλλ' ἀναστρέφει θεός.

---

1) Ihr verdanken wir z. B. die Lesarten τέλεια (τέλεα BCbc) 200. φηλητῶν (φιλητῶν BCc) 217. χέρας (χεῖρας BCbc) 260. κἀπίμομφος (κἀπίμορφος BCbc) 327. χαῖρ' ἐσθλὸς ἐσθλοῦ (χαῖρ' ἐσθλοῦ B, ἐσθλοῦ χαῖρε C, χαῖρ' ἐσθλοῦ πατρὸς bc) 388. ναυστάθμοις (ναυστάθμους BCbc) 448. μέγ' αὐχοῦντας (μεγαλαυχοῦντας BCbc) 452. ᾧ περ (ὥσπερ BCc*C*) 636. An diesen Stellen hat auch Kirchhoff mit Recht der zweiten Klasse sich angeschlossen. Nicht minder war es nothwendig V. 432 zu schreiben τοιάδε τοί μ' ἄπειργε (ἀπῆγε BCbc) συμφορὰ πέδον Τροίας ἱκέσθαι. Das untragische δαί, welches Kirchhoff 496 gesetzt hat, beruht auf der schwachen Autorität von b, während BC δὲ bieten, c***ABC*** dagegen das richtige δὴ bewahrt haben. Aus der Gesammtheit dieser Stellen geht hervor, dass Kirchhoff sich irrte, wenn er die Worte κώλοις ἐρεθίζων 373 lediglich deshalb weil sie in BCbc fehlen, als ein willkürliches Supplement aus dem Texte wies; es ist geradezu undenkbar dass diese Worte das Autoschediasma eines Byzantiners darstellen, und das Fehlen derselben in der ersten Handschriftenklasse beweist eben nur, was wir sonst schon wissen, dass die erste Klasse keineswegs als alleinige kritische Norm dienen kann. Hiernach möchte ich es denn auch nicht billigen, wenn σήμερον 683 von Kirchhoff verworfen wird, weil BC das Wort auslassen. Dagegen sind wir vollständig berechtigt der zweiten Handschriftenklasse uns noch häufiger anzuschliessen als es bisher geschehen ist. So dürfte V. 270 mit ***ABC*** εὐτυχοῦντα ποίμνια (statt ποιμνίων) herzustellen sein; desgleichen V. 404 σὺ δ' ἐγγενὴς ὢν βάρβαρός τε βαρβάρους (βαρβάρου BCbc) Ἕλλησιν ἡμᾶς προὔπιες. Ferner V. 635 τοῦτον δὲ πρὸς σῆς οὐ θέμις χειρὸς θανεῖν, wo σῆς χειρὸς οὐ θέμις θανεῖν BC, σῆς χειρὸς οὐ θανεῖν θέμις c. Endlich V. 711 κατὰ πτόλιν (πόλιν BCc und vielleicht ***B***), wo im entsprechenden strophischen Verse 693 τίς ὃς μέγα θράσος nothwendig ist, da ὅ nirgends in der Tragoedie für ὅς gebraucht wird (vgl. oben S. 22).

*

ΕΚ. μισῶ φίλοισιν ὕστερον βοηδρομεῖν.
ΑΓΓ. ἄναξ, ἀπωθεῖν συμμάχους ἐπίφθονον·
φόβος γένοιτ' ἂν πολεμίοις ὀφθεὶς μόνον.
ΧΟ. ὅδ' οὖν ἐπείπερ ἦλθε, σύμμαχος μὲν οὔ,
ξένος δὲ πρὸς τράπεζαν ἡκέτω ξένων·
χάρις γὰρ αὐτῷ Πριαμιδῶν διώλετο.
ΕΚ. σύ τ' εὖ παραινεῖς καὶ σὺ καιρίως σκοπεῖς.
ὁ χρυσοτευχὴς οὕνεκ' ἀγγέλου λόγων
Ῥῆσος παρέσται τῇδε σύμμαχος χθονί.

So lautet diese Stelle im Wesentlichen noch bei Dindorf, Vater und Fix, während Hartung es vorgezogen hat mit den Handschriften *AB* die Verse 334—38 dem Chore beizulegen. Hermann hat richtig erkannt dass V. 336—38 dem Hector gehören: ihm allein kommt das imperativische ἡκέτω zu, ihm allein der begründende Satz, χάρις γὰρ αὐτῷ Πριαμιδῶν διώλετο. Auch Vater war geneigt diesem Urtheile beizutreten; wenn er gleichwohl dem Herkommen treu blieb, so geschah das offenbar deshalb, weil diese Aenderung nur neue Schwierigkeiten hervorrief und weil Hermanns Vorschlag, V. 335 nach 338 zu stellen, ihm nicht zusagte. Dass die überlieferte Lesart von V. 336 ab keinen vernünftigen Zusammenhang gibt, muss einem jeden, denke ich, einleuchten. V. 336—38 heisst es «Rhesus soll zwar nicht als Mitkämpfer, aber doch als Gast angenommen werden; denn die Gunst der Priamiden hat er verscherzt», und unmittelbar darauf finden wir die entgegengesetzte Ansicht, «Rhesus wird als Mitkämpfer angenommen», und zwar wird diese Aufnahme des Rhesus eingeleitet mit einer beistimmenden Aeusserung, σύ τ' εὖ παραινεῖς καὶ σὺ καιρίως σκοπεῖς. Man erfährt nicht wem der in 339 ausgesprochene Beifall gilt, und es erscheint als unbegreiflich wie es zugeht dass Rhesus aus dem ξένος urplötzlich ein σύμμαχος wird. Offenbar hat Hermann mit Recht verlangt dass zwischen den beiden Reden des Hector in 336—38 und 339—341 etwas eingeschaltet werde, was die Umstimmung des Hector bewirkt; nur müssen wir statt des Verses 335 vielmehr 334 und 335 nach 338 stellen. Die Worte ἀπωθεῖν συμμάχους ἐπίφθονον (334) haben nur dann einen Sinn, wenn sie nach 336 gesprochen werden; dagegen ist es absurd, an die Sentenz, man dürfe Bundesgenossen nicht abweisen, mit einem conclusiven οὖν den Gedanken anzuschliessen, Rhesus solle nicht Bundesgenosse sondern Tischgast sein. Ferner weist das σύ τε καὶ σύ 339 darauf hin dass von zwei verschiedenen Seiten[1]) an den Hector eine Mahnung ergangen sein muss, die seinen Sinn umstimmt; diese doppelte Mahnung finden wir in 334 und 35, von denen einer dem Chore, der andere dem Boten gehört, und zwar wer-

1) So wird öfters ein wiederholtes σύ zur Bezeichnung verschiedener Personen angewendet. Soph. Oed. R. 637: οὐκ εἶ σύ τ' οἴκους σύ τε Κρέων κατὰ στέγας; Ant. 724: ἄναξ, σέ τ' εἰκός, εἴ τι καίριον λέγει, μαθεῖν σέ τ' αὖ τοῦδ'· εὖ γὰρ εἴρηται διπλᾶ. Ant. 1340: ὅς, ὦ παῖ, σέ τ' οὐχ ἑκὼν ἔκτανον σέ τ' αὖ τάνδε. Eur. Iph. T. 656: δίδυμα μέμονε φρήν, σὲ πάρος ἢ σ' ἀναστενάξω γόοις. Iph. T. 1069: σὲ καὶ σ' ἱκνοῦμαι, σὲ δὲ φίλης παρηίδος. Phoen. 568: σοὶ μὲν τάδ' αὐδῶ· σοὶ δὲ Πολύνεικες λέγω. Iph. T. 1079: σὸν ἔργον ἤδη καὶ σὸν εἰσβαίνειν δόμους.

den wir nicht einen Augenblick uns bedenken können dem Chore die allgemeine Sentenz beizulegen, dem Boten dagegen die nur durch Autopsie zu gewinnende Ueberzeugung dass schon der Anblick des Rhesus den Feinden Furcht einflössen werde. Durch die verlangte Umstellung von 334 und 35 wird endlich auch klar dass die Verse 336—38 dem Hector zukommen und mit 333 im engsten Zusammenhange stehen, wofern man nur ὅδ᾽ οὖν in ὁ δ᾽ οὖν oder besser ὃ δ᾽ οὖν umändert: «ich habe allen Grund dem Rhesus seines späten Eintreffens wegen zu zürnen, will ihn aber gleichwohl, wenn auch nicht als Bundesgenossen, so doch als Gast aufnehmen.» Es ist also zu schreiben:

333 ΕΚ. μισῶ φίλοισιν ὕστερον βοηδρομεῖν·
336 ὃ δ᾽ οὖν ἐπείπερ ἦλθε, σύμμαχος μὲν οὔ,
ξένος δὲ πρὸς τράπεζαν ἡκέτω ξένων·
338 χάρις γὰρ αὐτῷ Πριαμιδῶν διώλετο.
334 ΧΟ. ἄναξ, ἀπωθεῖν συμμάχους ἐπίφθονον.
335 ΑΓΓ. φόβος γένοιτ᾽ ἂν πολεμίοις ὀφθεὶς μόνον.
339 ΕΚ. σύ τ᾽ εὖ παραινεῖς καὶ σὺ καιρίως σκοπεῖς·
ὁ χρυσοτευχὴς κτέ.

Eine Schwierigkeit liegt noch in V. 340, wo ehemals ὁ χρυσοτευχὴς δ᾽ οὕνεκ᾽ ἀγγέλου λόγων gelesen wurde; Bothe, Fix und Vater haben das δέ mit BC getilgt, und in der That ist es unpassend, aber eben so unpassend ist das Fehlen jeder Verbindung: man muss nach dem Zusammenhange ein folgerndes οὖν oder ἄρα oder δή erwarten. Nicht minder anstössig sind die Worte οὕνεκ᾽ ἀγγέλου λόγων. Vater erklärt sich mit Recht gegen die frühere Auffassung, dass Hector *ob nuntii verba* den Rhesus annehme: wäre ihm der Sinn von V. 339 klar gewesen, so würde er gesehen haben dass neben den Worten des Boten auch die Mahnung des Chores auf Hector wirkte[1]). Die von Vater beliebte Auffassung, *qui secundum nuntii verba aureis armis indutus est*, streitet gegen den Sinn des οὕνεκα, welches nur besagen würde «so weit es auf die Reden des Boten ankommt». Meiner Ansicht nach muss es heissen: ὁ χρυσοτευχὴς οὖν ὅδ᾽ ἀγγέλου λόγῳ Ῥῆσος πάρεσται. In der Schreibung οὖν ἐκ ἀγγέλου λόγων hat B eine wenn auch geringe Spur dieser Lesart gerettet.

Nachdem Hector die Saumseligkeit des Rhesus frei und ohne Rückhalt getadelt hat, beginnt dieser seine Vertheidigung mit den Worten:

τοιοῦτός εἰμι καὐτός, εὐθεῖαν λόγων
τέμνων κέλευθον, κοὐ διπλοῦς πέφυκ᾽ ἀνήρ.
ἐγὼ δὲ μεῖζον ἢ σὺ τῆσδ᾽ ἀπὼν χθονὸς
λύπῃ πρὸς ἧπαρ δυσφορῶν ἐτειρόμην.

Das τοιοῦτος wird erst durch die nachfolgenden Worte erklärt und näher bestimmt; darum sollte man statt τέμνων wohl eher τέμνειν oder τέμνω erwarten. Letzteres möchte ich vorziehen, weil der einfachere ungekünstelte Ausdruck dem geraden Charakter des Redenden

1) Aus diesem Grunde scheint mir Kirchhoffs Vermuthung οὖν ὑπ᾽ ἀγγέλου λόγων unstatthaft zu sein.

besser entspricht. Vgl. Orest. 895: τὸ γὰρ γένος τοιοῦτον· ἐπὶ τὸν εὐτυχῆ πηδῶσ' ἀεὶ κήρυκες. Cycl. 524: τοιόσδ' ὁ δαίμων· οὐδένα βλάπτει βροτῶν. fr. 196: τοιόσδε θνητῶν τῶν ταλαιπώρων βίος· οὔτ' εὐτυχεῖ τὸ πάμπαν οὔτε δυστυχεῖ. Ennius bei Ribbeck Trag. Lat. p. 52: *eo ego ingenio natus sum, aeque inimicitiam atque amicitiam in frontem promtam gero.* Im Folgenden lässt sich das λύπῃ πρὸς ἧπαρ ἐτειρόμην V. 425 schwerlich in Schutz nehmen: wenigstens sind die sonstigen Anwendungen von πρὸς ἧπαρ der vorliegenden Stelle nicht im mindesten ähnlich[1]), und ich glaube nicht fehlzugreifen wenn ich behaupte dass statt ἧπαρ vielmehr ἦμαρ stehen muss. Vielleicht ist zu schreiben λύπῃ κατ' ἦμαρ oder auch, falls die Corruptel sich noch weiter erstrecken sollte, ἀεὶ κατ ἦμαρ. So finden wir ἀεὶ κατ' ἦμαρ Soph. Phil. 797. Eur. Tro. 392, κατ' ἦμαρ ἀεί Soph. Oed. C. 682, καθ' ἡμέραν ἀεί fr. 736, 4.

Rhesus hofft in kürzester Zeit den Mühen des Krieges ein Ziel zu setzen:

451 ὑμῶν δὲ μή τις ἀσπίδ' ἄρηται χερί·
ἐγὼ γὰρ ἕξω τοὺς μέγ' αὐχοῦντας δορὶ
πέρσας Ἀχαιούς, καίπερ ὕστερος μολών.

Wenn man ehemals meinte, ἕξω πέρσας Ἀχαιοὺς sei so viel als Ἀχαιοὺς πέρσω, so muthete man dem Dichter eine Redeweise zu, für die es meines Wissens an Belegen fehlt: allerdings wird θαυμάσας ἔχω für τεθαύμακα gebraucht (Valck. Eur. Phoen. 712), nimmermehr aber kann das Futurum von θαυμάζω durch θαυμάσας ἕξω ersetzt werden. Vater wollte ἕξω μέγ' αὐχοῦντας verbinden, *superbiam Achivorum cohibebo*: daher nahm er an, ἕξω τοὺς μέγ' αὐχοῦντας Ἀχαιούς stehe für ἕξω μέγ' αὐχοῦντας τοὺς Ἀχαιούς. Ein solches Hyperbaton ist jedoch unstatthaft, und wenn ἕξω πέρσας Ἀχαιούς bedeuten soll *Achivos vincam et cohibebo*, so bediente sich der Dichter eines sehr undeutlichen und nicht einmal logisch richtigen Ausdrucks. Hermann schlug vor ἐγὼ γὰρ ἔρξω, wo man nicht recht sieht was Rhesus thun wird; Kirchhoff vermuthet ἔγωγ' ἀρήξω, was dem Zusammenhang widerstrebt, da Rhesus nicht den Trojanern helfen, sondern allein den Krieg in die Hand nehmen will. Beide Vermuthungen lassen obenein die in πέρσας liegende Schwierigkeit unerledigt. Eher könnte man schreiben, wie ich früher wollte, ἐγὼ γὰρ ἥκω τοὺς μέγ' αὐχοῦντας δορὶ πέρσων Ἀχαιούς. Mit ἥκω πέρσων liesse sich vergleichen ἥκω δ' ἀποστελῶν σε Hec. 731. Inzwischen nehme ich Anstoss an dem μέγ' αὐχοῦντας Ἀχαιούς. Wer die Charakteristik der handelnden Person im Rhesus näher betrachtet, wird finden dass der Dichter entschieden parteiisch verfahren ist und aus Patriotismus, um die Griechen zu heben, die Trojaner und ihren Anhang mit starken Schatten gezeichnet hat. Namentlich ist die Prahlerei im Trojanischen Lager zu Hause. Darum ist es nicht glaublich dass der Dichter μέγ' αὐχοῦντας Ἀχαιούς gesetzt habe, wo vielmehr ein

1) Vgl. Eur. Orest. 1063: παίσας πρὸς ἧπαρ φασγάνῳ. Herc. F. 1149: φάσγανον πρὸς ἧπαρ ἐξακοντίσας. Iphig. Taur. 1370: κῶλα εἰς πλευρὰ καὶ πρὸς ἧπαρ ἠκοντίζετο. Herc. F. 979: βάλλει πρὸς ἧπαρ. fr. 969, 2: ἡ Δίκη σε, μὴ τρέσῃς, παίσει πρὸς ἧπαρ. — Aesch. Agam. 432: πολλὰ γοῦν θιγγάνει (κιγχάνει Meineke) πρὸς ἧπαρ. Soph. Ai. 938: χωρεῖ πρὸς ἧπαρ. Eur. Hipp. 1070: αἰαῖ πρὸς ἧπαρ δακρύων τ' ἐγγὺς τόδε. An der letzten Stelle vermisst man, wie schon andere bemerkt haben, ein Verbum der Bewegung; χωρεῖ (oder δύνει) πρὸς ἧπαρ vermuthete Valckenaer.

Begriff erwartet werden muss, der die bisherigen Erfolge der Griechen bezeichnet, also etwa τοὺς μέγα σϑένοντας oder ἰσχύοντας Ἀχαιούς. Das αὐχεῖν ist, wie gesagt, nach der Darstellung des vorliegenden Stückes ein charakteristisches Merkmal des Hector wie des Rhesus, und so bietet sich ungesucht die Vermuthung dass V. 452 ehemals lautete: ἐγὼ γὰρ αὐχῶ τοὺς μέγ' αὐχοῦντας. Der Dichter könnte geschrieben haben:

ἐγὼ γὰρ αὐχῶ τοὺς μέγ' ἀνϑοῦντας δορὶ
πέρσειν Ἀχαιούς, καίπερ ὕστερος μολών.

Mit ἀνϑοῦντας δορί vgl. Hec. 1210: ἔζη τε Πρίαμος Ἕκτορός τ' ἤνϑει δόρυ. Pind. Ol. 10, 10: ἐκ ϑεοῦ δ' ἀνὴρ σοφαῖς ἀνϑεῖ πραπίδεσσιν. Ist diese Vermuthung richtig, so haben wir hier denselben Stufengang einer allmählich fortschreitenden Entstellung, von welchem oben S. 154— 58 die Rede war.

Dem hinterlistig lauernden Odysseus will Rhesus das Rückgrat durchbohren und ihn an der Thorfahrt hinstellen

515 πετεινοῖς γυψὶ ϑοινατήριον.

Statt ϑοινατήριον (ϑηρατήριον C, ϑοιναστήριον c) hat Kirchhoff aus einer Glosse des Hesychius ϑοινητήριον aufgenommen. Die tragischen Dichter gebrauchen zwar überwiegend die Form ϑοίνη, aber ϑοινατῆρος sagt Aesch. Agam. 1502, ϑοινατόρων ὅμιλος Eur. Ion 1206, ϑοινάτορας Ion 1217, συνϑοινάτορα El. 638, ϑοινάσομαι Cycl. 550, ϑοινασόμεσϑα El. 836. Hiernach trage ich kein Bedenken, bei Aesch. Prom. 1025 das überlieferte ἐκϑοινήσεται in ἐκϑοινάσεται zu ändern. Eben so finden wir in der Tragoedie εὐνατήρ (Aesch. Pers. 137), εὐνάτωρ (Aesch. Suppl. 665. Eur. Andr. 1041. Ion 912, vielleicht auch Tro. 831), εὐνάτειρα (Aesch. Prom. 895), εὐνατήριον (Aesch. Pers. 160); wonach εὐνήτειρα Pers. 157, εὐνήτωρ Eur. Herc. F. 27. 97, εὐνήτριαν Soph. Trach. 922, εὐναστήριον Soph. Trach. 918. Eur. Orest. 590 als verdächtig erscheinen. Statt εὐναστήριον hat bereits W. Dindorf εὐνατήριον gefordert. Ferner sagen die Tragiker πόρπασον (Aesch. Prom. 61) und πόρπαμα (Eur. El. 820. Herc. F. 959), niemals πόρπημα, was Rhes. 442 einige Handschriften bieten, eben so nur ποινάτωρ, nicht aber ποινήτωρ (vgl. ποινασόμεσϑα Iph. T. 1433). Die Glosse des Hesychius scheint allerdings aus dem Rhesus entlehnt zu sein; aber wer die Euripideischen Glossen des Hesychius durchmustert, wird sich leicht überzeugen dass dies Lexicon nur mit grosser Vorsicht zur Emendation unseres Textes verwendet werden darf: vgl. M. Schmidt zu Hesych. v. χέλυν vol. 4 p. 281. Wie wir also Rhes. 217 nicht φιλητῶν und V. 498 nicht ἔστι δὲ μυλώτατον mit Hesychius zu schreiben haben, so war ϑοινητήριον von der Hand zu weisen.

Diomedes findet es schimpflich zu den Schiffen der Argiver zurückzukehren, ohne den Feinden erheblich geschadet zu haben, δράσαντε μηδὲν πολεμίους νεώτερον. Odysseus entgegnet:

πῶς δ' οὐ δέδρακας; οὐ κτανόντε ναυστάϑμων
κατάσκοπον Δόλωνα σώζομεν τάδε
σκυλεύματ'; ἢ πᾶν στρατόπεδον πέρσειν δοκεῖς;
594 πείϑου, πάλιν στείχωμεν· εὖ δ' εἴη τυχεῖν.

Zu Anfang interpungirt Kirchhoff πῶς δ'; οὐ δέδρακας; Auf welche Beobachtungen diese Trennung des πῶς δέ sich stützt oder was für eine Modification des Sinnes dadurch erreicht werden soll, kann ich nicht ausfindig machen. Für die übliche Verbindung sprechen Ausdrücke wie πῶς δ' οὔ; Aesch. Pers. 1014. Eum. 435. πῶς δ' οὐχί; Aesch. Suppl. 918. Soph. Oed. R. 567. 1015. πῶς δ' οὐκ ἄν; Aesch. Prom. 759. Soph. Oed. R. 937. πῶς δ' οὐχὶ ταρβεῖς; Aesch. Prom. 932. πῶς δ' οὐκ ἐγὼ κάτοιδα; Soph. El. 923. πῶς δ' οὐκ ἐγὼ χαίροιμ' ἄν; Trach. 293. οὐκ οἶδα. πῶς οὐκ οἶσθα; Phil. 754. — Die letzten Worte der angeführten Stelle εὖ δ' εἴη τυχεῖν lassen sich, was die Form anbetrifft, vielleicht in Schutz nehmen durch Aesch. Choeph. 213: εὔχου τὰ λοιπὰ τυγχάνειν καλῶς, falls nämlich hier nicht καλῶς auf einem Fehler beruht; dem Sinne nach aber ist das εὖ εἴη τυχεῖν in diesem Zusammenhange unklar, sofern man nicht recht sieht welches das Ziel ist dessen Odysseus theilhaftig werden soll. Die Unklarheit würde gehoben sein, wenn es hiesse εὐσοίας δ' εἴη τυχεῖν. Dass εὖ δ' εἴη τυχεῖν für εὐτυχεῖν δ' εἴη stehen könne, wie Hartung anzunehmen geneigt ist, übersteigt allen Glauben. Obenein ist τυχεῖν nicht hinlänglich beglaubigt: τυχ . . wird aus B², τύχη aus C angemerkt. Danach haben Dindorf, Fix und Hartung εὖ δ' εἴη τύχη in den Text gesetzt. Ein impersonelles εὖ εἴη, *bene sit,* wäre mir verständlich (vgl. εὖ γὰρ εἴη Aesch. Agam. 217. εὖ γὰρ ἔσται Eur. Med. 89), eben so würde gegen τὸ ἡμέτερον εὖ εἴη nichts zu erinnern sein (τὸ σὸν μὲν εὖ παρὰ δίκην ἔσται Iph. A. 396): dagegen bezweifle ich ob es möglich ist ἡ τύχη εὖ εἴη zu sagen. Die von Hartung beigebrachte Parallelstelle Iph. A. 390: θεοῦ σοι τὴν τύχην διδόντος εὖ, weicht von der üblichen Redeweise θεοῦ σοι διδόντος εὖ so ab, dass man nicht umhin kann sie auch für falsch zu halten. Hier ist vermuthlich zu schreiben, woran schon Vater gedacht hat, εὖ δοίη τύχη. Vgl. Alc. 1004: χαῖρ', ὦ πότνι', εὖ δὲ δοίης. Andr. 750: θεοί σοι δοῖεν εὖ. Soph. Oed. Col. 642: ὦ Ζεῦ, διδοίης τοῖσι τοιούτοισιν εὖ. 1435: σφῷν δ' εὖ διδοίη (so Burges statt εὐοδοίη) Ζεύς. Oed. R. 1081: τῆς Τύχης τῆς εὖ διδούσης. Eur. Med. 879: θεῶν ποριζόντων καλῶς. Orest. 667: ὅταν δ' ὁ δαίμων εὖ διδῷ. Suppl. 463: ὅταν δαίμων διδῷ καλῶς. Derselbe Ausdruck ist bei Aristoph. Pac. 1143 herzustellen, ἐμπιεῖν ἔμοιγ' ἀρέσκει τοῦ θεοῦ δόντος καλῶς, statt δρῶντος καλῶς.

Nach den eben besprochenen Worten lässt die Stimme der Athene sich vernehmen:

ποῖ δὴ λιπόντες Τρωικῶν ἐκ τάξεων
χωρεῖτε, λύπῃ καρδίαν δεδηγμένοι,
εἰ μὴ κτανεῖν σφῷν Ἕκτορ' ἢ Πάριν θεὸς δίδωσιν;

Das von Reiske und Musgrave beanstandete λιπόντες sucht Vater in Schutz zu nehmen, indem er construirt ποῖ δὴ χωρεῖτε Τρωικῶν ἐκ τάξεων, λιπόντες αὐτάς. Dieser Versuch scheitert an der Wortstellung: man kann weder ποῖ λιπόντες noch λιπόντες ἐκ τάξεων verbinden, d. h. λιπόντες steht ausser dem Zusammenhange der Worte und ist nur überflüssig und störend. Kirchhoff nimmt zwischen λιπόντες und Τρωικῶν eine Lücke an, ohne eine Ausfüllung zu versuchen oder den vermissten Gedanken anzugeben. Wenn es etwa hiesse ποῖ δὴ στραφέντες Τρωικῶν ἐκ τάξεων χωρεῖτε, so würde wohl niemand den Ver-

dacht eines lückenhaften Textes aufkommen lassen: eben darum kann ich der Kirchhoff-schen Vermuthung nicht beitreten, sondern bin überzeugt dass die Worte ποῖ δὴ λιπόντες einen Fehler enthalten. Ob τί δὴ θέλοντες oder ποῖ δῆτ' ἰόντες oder noch anders zu schreiben sei, gebe ich fremder Entscheidung anheim.

Im Lager der Trojaner hat sich, wie Paris sagt, ein unsicheres Gerücht verbreitet von der Ankunft feindlicher Spione:

χὠ μὲν οὐκ εἰδὼς λέγει,
ὁ δ' εἰσιδὼν μολόντας οὐκ ἔχει φράσαι·
660 ὧν οὕνεκ' εὐνὰς ἦλυθον πρὸς Ἕκτορος.

Das οὐκ εἰδὼς λέγει würde zu verstehen sein von einem Schwätzer, der über Dinge redet die er nicht kennt oder nicht versteht, auf dessen Stimme nichts zu geben ist, vgl. Soph. Oed. R. 1151: λέγει γὰρ εἰδὼς οὐδέν, ἀλλ' ἄλλως πονεῖ. Einen solchen Tadel auszusprechen kann hier unmöglich in der Absicht des Paris liegen, da dieser das Gerücht nicht für falsch hält, sondern nur genauere Kunde begehrt. Der nachfolgende Gegensatz ὁ δ' εἰσιδὼν macht es unzweifelhaft dass mit Chr. pat. 1876 οὐκ ἰδὼν λέγει zu schreiben ist[1]), wie zuerst Lenting gesehen hat. In V. 660 gibt Paris nach Vaters richtiger Bemerkung den Grund an, weshalb er zum Zelte seines Bruders Hector gekommen sei: ἦλυθον muss ohne Frage als 1. Person Sing. genommen werden. Was bedeutet nun aber der vorhergehende Vers? Hartung interpungirt nach εἰσιδών und übersetzt «wer sie sah weiss nicht zu sagen, wo und wie?» Das ist freilich kein Auslegen, sondern ein Unterlegen. Durch μολόντας wird einfach das Factum, nicht aber das Ziel des Gehens bezeichnet, und man kann nur übersetzen «wer sie aber kommen sah, weiss nicht zu sagen», d. h. es fehlt zu οὐκ ἔχει φράσαι ein Object, wie ὅποι βεβᾶσιν. Nach V. 659 scheint somit ein Vers ausgefallen zu sein. Denn Vaters Aenderung ὁ δ', οἷς, ἰδών, μολόντας οὐκ ἔχει φράσαι, ist mit Recht als ungriechisch bezeichnet worden: ich finde sie eben so räthselhaft als die beigefügte Erläuterung, «*structura est:* ὁ δὲ ἰδών, οἷς μολόντας οὐκ ἔχει φράσαι.»

Athene sucht die Besorgnisse des Paris zu heben:

μηδὲν φοβηθῇς· οὐδὲν ἐν στρατῷ νέον·
662 Ἕκτωρ δὲ φροῦδος Θρῇκα κοσμήσων στρατόν.

Pierson Verisim. p. 81 hat Θρῇκα κοιμήσων στρατόν vermuthet; diese Vermuthung ist hinterher bestätigt worden durch die Handschriften BC, die für das vorliegende Stück mit Recht als die zuverlässigsten Quellen betrachtet werden; gleichwohl ist κοσμήσων von fast allen Herausgebern festgehalten worden. Hartung bemerkt richtig dass κοσμεῖν «aufstellen, ordnen wie zur Schlacht», κοιμᾶν dagegen «zur Ruhe bringen» bezeichnet und dass nur letzteres hier zulässig ist nach 518—20. 614. 762. Wer κοσμήσων vertheidigen will, wird sich auf Vers 138 berufen: στείχων δὲ κόσμει συμμαχους· τάχ' ἂν στρατὸς κινοῖτ'

1) Dindorf erinnert dass die Aristophanischen Handschriften Ran. 714 εἰδὼς statt ἰδὼν bieten. In ähnlicher Weise ist bei Porphyrius de abst. 1, 9 p. 48, 26 συνιδόντες in συνειδότες übergegangen.

ἀκούσας νυκτέρους ἐκκλησίας. Aber dass diese Stelle an dem gleichen Fehler leidet, kann einer aufmerksamen Betrachtung nicht entgehen. Pierson sagt mit vollem Rechte: «*ut posteriora prioribus recte respondeant, emendandum* στείχων δὲ κοίμα συμμάχους.»

Nachdem Odysseus und Diomedes den Händen der Trojaner glücklich entgangen sind, fragt der Chor, wer der Mann gewesen sei der es gewagt habe bei Nacht sich in ihr Lager zu schleichen: τίς ἀνδρῶν ὁ βάς; — Θεσσαλὸς ἢ

παραλίαν Λοκρῶν νεμόμενος πόλιν;
ἢ νησιώτην σποράδα κέκτηται βίον;

Obgleich wir Heracl. 84 lesen: οὐ νησιώτην, ὦ ξένοι, τρίβω βίον, so habe ich doch an der vorliegenden Stelle kein Bedenken getragen ἢ νησιώτης σποράδα κέκτηται βίον zu verbessern. Denn νησιώτης und σποράς sind zu heterogene Begriffe, um eine solche Verbindung einzugehen wie die hergebrachte Lesart sie zeigt. Nachdem νησιώτης σποράδα in νησιώτη σποράδα übergegangen war, lag es sehr nahe νησιώτη in νησιώτην zu verwandeln.

Gleich darauf finden wir folgende Wechselrede des in zwei Hälften getheilten Chors:

ΗΜΙΧ. ἆρ᾽ ἔστ᾽ Ὀδυσσέως τοὔργον ἢ τίνος τόδε;
εἰ τοῖς πάροιθε χρὴ τεκμαίρεσθαι, τί μήν;
ΗΜΙΧ. δοκεῖ γάρ; ΗΜΙΧ. τί μὴν οὔ;
ΗΜΙΧ. θρασὺς γοῦν ἐς ἡμᾶς.

Dass V. 705 nicht, wie es ehemals geschah, als Antwort auf V. 704 zu nehmen ist, ergibt sich aus der Antistrophe: mit Recht hat daher Kirchhoff die Bezeichnung des Halbchors vor 705 mit *B* getilgt. Statt τί μήν scheinen *AC* τί μή zu lesen; in BC fehlen diese Worte gänzlich, und vermuthlich sind sie aus V. 706 hier eingedrungen. Allerdings finden wir τί μήν; wie τί μὴν οὔ; in bejahendem Sinne gebraucht[1]): aber mir wenigstens ist kein Beispiel weiter bekannt wo τί μήν; den Nachsatz zu einer voraufgehenden Bedingung enthält, und dass derselbe Halbchor so hinter einander τί μήν; und τί μὴν οὔ; anwenden

---

1) Timaei Lex. Plat. p. 259: τί μήν; κατάφασιν δηλοῖ, ἀντὶ τοῦ πῶς γὰρ οὔ; ἢ διὰ τί γὰρ οὔ; Belege im Passowschen Handwörterb. 5. Aufl. II, 1 p. 236. Am ersten dürfte das Lateinische *quid tandem? quid enim?* geeignet sein die Proprietät dieser Formel wiederzugeben, vgl. Schneidewin zu Aesch. Agam. 14. In τί μὴν οὔ; findet Vater, wenn ich seine Worte recht verstehe, eine starke Negation. Er sagt p. 277: «*Quare vereor, ut alterum locum* (nämlich Rhes. 706) *recte interpretati sint viri docti. Nam cum semichoro quaerenti*: Ulixesne hoc fecit an alius quis? *responsum esset*: Fortasse: siquidem ex prioribus facinoribus licet fieri coniecturam, *pergunt priores*: Credisne igitur Ulixem fuisse? *Quibus respondetur*: Minime ego quidem. At audax quidem est, *illi dicunt. Tum hi quaerunt*: Quis tandem? cuius virtutem praedicas? Ulixem, *aiunt. Tum iidem qui supra* τί μὴν οὔ; *dixerant*: Ne furis magno aestima nequitiam. *Unde perspicitur noluisse alterum semichorum Ulixi hanc laudem tribuere.*» Hier wird τί μὴν οὔ; durch *minime ego quidem* übersetzt und die Negation darauf bezogen dass die eine Hälfte des Chores das Lob nicht wolle gelten lassen welches die andere Hälfte dem Odysseus spendet. Aber dies Lob (θρασὺς γοῦν) folgt erst nach dem τί μὴν οὔ, und derselbe Halbchor welcher das τί μὴν οὔ; spricht, fragt erst wem das Lob gelte, bevor er gegen die Anerkennung des verschmitzten Odysseus protestirt. Vaters Erklärung streitet somit gegen den Zusammenhang unserer Stelle, und eben so wenig wird sie durch andere Belege empfohlen, wie Soph. El. 1280: ΗΛ. ξυναινεῖς; ΟΡ. τί μὴν οὔ; wo es keinem einfallen wird der Antwort des Orestes einen negativen Sinn beizulegen. Das τί μὴν οὔ; ist ganz einfach unser «warum denn nicht?», und wenn τί μήν; von τί μὴν οὔ; nicht wesentlich verschieden ist, so beruht dies einerseits auf der Unbestimmtheit des τί μήν, andrerseits und vorzugsweise auf der verschiedenen Bedeutung welche τί in beiden Formeln hat.

sollte, ist nicht eben glaublich. Folgen wir also der Autorität der Handschriften BC, so werden wir uns nach einer anderen Ergänzung für 705 umsehen müssen, und zwar dürfte zu schreiben sein: εἰ τοῖς πάροιϑε χρὴ τεκμαίρεσϑαι, δοκεῖ.

ΗΜΙΧ. δοκεῖ γάρ. ΗΜΙΧ. τί μὴν οὔ;

Das δοκεῖ γάρ enthält eine Bestätigung des voraufgehenden δοκεῖ, wie Phil. Soph. 756: ΝΕΟΠΤ. δεινόν γε τοὐπίσαγμα τοῦ νοσήματος. ΦΙΛ. δεινὸν γὰρ οὐδὲ ῥητόν. Die Lesart δοκεῖ γάρ halte ich für nothwendig, auch wenn sie nur auf *C* beruhen sollte: gewöhnlich schreibt man δοκεῖς γάρ.

Der Wagenlenker des Rhesus erzählt von der Ermordung seines Herren:

ϑερμὸς δὲ κρουνὸς δεσπότου παρὰ σφαγαῖς
βάλλει με δυσϑνήσκοντος αἵματος νέου

Das seltsame δυσϑνήσκων finden wir noch einmal überliefert, Eur. El. 843: πᾶν δὲ σῶμ' ἄνω κάτω ἤσπαιρεν ἠλάλαζε δυσϑνῆσκον φόνῳ, und G. Hermann setzte dieselbe Form Phoen. 1438 durch Conjectur in den Text, στέρνων δ' ἄπο φύσημ' ἀνεὶς δυσϑνῆσκον Ἐτεοκλῆς ἄναξ, statt des gangbaren δύστλητον, das jetzt auf Grund der besten Handschrift in δύσϑνητον geändert worden ist. Wäre die Euripideische Electra uns nicht erhalten, so würde die Form δυσϑνήσκων als ein höchst gewichtiges Argument für die Unechtheit des Rhesus geltend gemacht werden, und jeder Versuch dieselbe zu beseitigen als misslich erscheinen. Jetzt lässt man δυσϑνήσκων dem Autor des Rhesus, weil ein zweites Zeugniss für diese Form vorhanden ist, und vergisst zu fragen ob irgend ein Griechischer Autor ein Verbum δυσϑνήσκω bilden konnte: wenigstens halten es Dindorf, Vater u. a. für unnöthig δυσϑνήσκων als auffallend zu bezeichnen, und im Thes. Gr. L. wird dazu das Participium Aor. δυσϑανόντα aus Schol. Lucian. p. 206 angeführt, mit Unrecht, da schon die Handschriften eine bessere Lesart geben. Lobeck erklärt dass δυσϑνήσκων den Gesetzen der Griechischen Wortbildung widerstrebe, findet jedoch eine Art von Entschuldigung darin dass an beiden Stellen das Participium gebraucht sei, und meint es sei nicht leicht gewesen *aliud eiusdem sententiae et mensurae verbum producere* (Phryn. p. 616). Die richtige und gesetzmässige Form statt δυσϑνήσκειν war vielmehr δυσϑνητεῖν, ein Derivatum von δύσϑνητος. Vgl. Nicolaus Damasc. fr. 52 bei Müller Fragm. Hist. vol. 3 p. 387: δυσϑνητοῦντα δ' αὐτὸν ὁ ἀδελφὸς ἦγξε Λέαρχος. Es wird somit Rhes. 791 δυσϑνητοῦντος, El. 843 δυσϑνητοῦν zu schreiben sein. Ganz ähnlich gebildet sind die Verba δυσϑανατέω oder δυσϑανατάω (Lob. Phryn. p. 627. Thes. Gr. L. vol. 2 p. 1753), εὐϑανατέω, βιοϑανατέω mit der schlecht beglaubigten Variante βιαιοϑανατέω. Nicht minder fehlerhaft als δυσϑνήσκων ist δυστετίμηται, das Hermann dem Aeschylus beilegen wollte (Sept. 1031), und ἀτιμάω, welches an zahlreichen Stellen sich in unseren Texten unangefochten behauptet[1]). Manche andere falsche Bildungen, wie δυσελπίζω, δυσόζω, δυσβλέπω, δυσπροσί-

1) Il. A, 11: οὕνεκα τὸν Χρύσην ἠτίμησ' ἀρητῆρα. A, 94: ὃν ἠτίμησ' Ἀγαμέμνων. A, 356: ἠτίμησεν· ἑλὼν γὰρ ἔχει γέρας (eben so A, 507. B, 240). Z, 522: ἔργον ἀτιμήσειε μάχης. Θ, 163: νῦν δέ σ' ἀτιμήσουσι. I, 62: μῦϑον ἀτιμήσει. I, 111: ἠτίμησας· ἑλὼν γὰρ ἔχεις γέρας. Ξ, 127: μῦϑον ἀτιμήσαιτε πεφασμένον. Od. ξ, 57: ξεῖνον ἀτιμῆσαι

*

εμαι, δυσμηχανάω (Lob. Phryn. p. 569. 570. 630. 632), können als längst beseitigt jetzt füglich mit Stillschweigen übergangen werden: δυσθυμαίνω ist kein Compositum, sondern ein Derivatum von δύσθυμος (vgl. δυσκολαίνω, δυσμεναίνω), eben so ist δυσεμέω von δυσεμής, δυσκωφέω von δύκωφος, δυσνοέω von δύσνους, δυσφορέω von δύσφορος, δυσυπνέω von δύσυπνος, δυσπενθέω von δυσπενθής herzuleiten. Unrichtig scheint δυσανιῶν bei Plut. Mor. p. 106 D, wie δυσαρεσκόμενοι, δυσαρεσκομένην und δυστοπάζοντες bei Hesychius. Auch δυσοίζω ist eine seltsame Bildung; auf keinen Fall ist das Wort ein Compositum von οἴζω. Untadlig sind Δύσπαρις und Δυσελένη, gebildet wie ψευδάγγελος, ψευδενέδρα, Ψευδηρακλῆς u. ä., verdächtig dagegen δύσμητερ (Od. ψ, 97. Lycophr. 1174. Nonnus Dion. 46, 194), wofür man δύσμητορ erwarten sollte, und δύσφυσιν (Hesych.). — Uebrigens sind die obigen Worte im Rhesus noch anderweitig verunstaltet: δυσθνητοῦντος gehört zu δεσπότου, während andrerseits κρουνὸς αἵματος νέου verbunden werden muss. Die Zusammenstellung δυσθνητοῦντος αἵματος νέου ist fehlerhaft, weil sie ein unvermeidliches Missverständniss hervorruft. Man sollte etwa folgende Ausdrucksweise erwarten:

θερμὸς δὲ δυσθνητοῦντος ὥστε δεσπότου
βάλλει με κρουνὸς αἵματος νεοσφαγοῦς.

Hier würde αἵματος νεοσφαγοῦς nicht kühner sein als νεοσφαγῆ φόνον Soph. Ai. 546. Nur möchte ich einer so gewaltsamen Aenderung nicht das Wort reden; vielleicht wissen andere ohne Beeinträchtigung des Sinnes dem überlieferten Texte sich enger anzuschliessen.

Auf die Kunde von dem nächtlichen Ueberfall des Odysseus und Diomedes eilt Hector herbei, um die Wächter ihrer Unachtsamkeit wegen mit den schärfsten Strafen zu bedrohen:

πῶς, ὦ μέγιστα πήματ' ἐξειργασμένοι,
μολόντες ὑμᾶς πολεμίων κατάσκοποι
λήθουσιν αἰσχρῶς; καὶ κατεσφάγη στρατὸς κτέ.

Obgleich Hector die Wächter für das geschehene verantwortlich macht, so passt das μέγιστα πήματ' ἐξειργασμένοι doch viel besser auf Odysseus und Diomedes, sofern ἐξεργάζεσθαι

π, 274: εἰ δέ μ' ἀτιμήσουσι. π, 307: σὲ δ' ἀτιμᾷ τοῖον ἐόντα. υ, 133: τὸν δέ τ' ἀρείον' ἀτιμήσασ' ἀποπέμπει. φ, 99: ὃν τότ' ἀτίμα ἥμενος ἐν μεγάροις. ψ, 28: ὁ ξεῖνος, τὸν πάντες ἀτίμων (andere ἀτίμεον) ἐν μεγάροισιν. Hymn. Apoll. Del. 72: νῆσον ἀτιμήσας, ἐπεὶ ἡ κραναήπεδός εἰμι. Hes. Op. 185: αἶψα δὲ γηράσκοντας ἀτιμήσουσι γονῆας. Pind. Pyth. 9, 80: οὐκ ἀτιμάσαντά νιν. Demetrius bei Diog. L. 5, 85: ζωὸν ἀτιμήσαντες (ἀτιμάσαντες Arsenius p. 438, 18 L.) ἀποφθίμενον ποθέουσι. Müssen wir in ἀτιμάω eine falsche und aller Analogie widerstrebende Bildung sehen, so reicht das häufige Vorkommen dieses Verbum in unseren Dichtertexten noch nicht aus um darzuthun dass die alten Dichter einen groben Sprachfehler gemacht haben; es kann eben so wohl die Willkür späterer Verbesserer einen und denselben Irrthum öfters wiederholt haben. An den meisten der oben angeführten Stellen werden wir ἀτιμόω statt ἀτιμάω zu setzen haben. Il. A, 11 wird von Bekker die Variante ἠτίμασεν angemerkt, und ἠτίμωσεν ἀρητῆρα bieten die Schol. Dionys. Thr. p. 934, 18. Ueber die wenigen Stellen wo ἀτιμᾶν bei den Attikern überliefert ist, brauchen wir kaum noch etwas hinzuzufügen. Soph. Ai. 1129: μὴ νῦν ἀτίμα θεούς, θεοῖς σεσωσμένος, hat Elmsley ἄτιζε hergestellt: nachdem dies in ἀτίμαζε übergegangen war (vgl. Eur. Alc. 1037), setzte man zu Gunsten des Metrum ἀτίμα. Dass bei Demosthenes ἐτιμήσατε und ἠτιμώσατε verwechselt werden und bei Isocrates ἀτιμωτέον in ἀτιμητέον corrumpirt worden ist, erinnert Cobet N. L. p. 752. Gesetzwidrig ist auch die Form ἀτίω (Lob. Phryn. p. 563) bei Theogn. 621: πᾶς τις πλούσιον ἄνδρα τίει, ἀτίει δὲ πενιχρόν, aber der Gegensatz zu τίει kann die Verletzung der Regel entschuldigen; ausser dem von Lobeck aus Plat. Parmen. p. 156 B angeführten ὁμοιοῦσθαί τε καὶ ἀνομοιοῦσθαι vgl. Hes. Op. 355: δώτῃ μέν τις ἔδωκεν, ἀδώτῃ δ' οὔτις ἔδωκεν.

fast durchweg einen Begriff hat der dem Deutschen «etwas durchsetzen» nahe kommt. Ein μέγιστα πήματ' ἐξειργασμένος kann nur derjenige sein welcher geflissentlich und absichtlich das grösste Unglück angerichtet oder die abscheulichsten Unthaten verübt hat. Wenn Hector die Wächter so titulirt, so lässt sich dies zur Noth aus seiner blinden Leidenschaft erklären; aber viel wahrscheinlicher ist es dass in den jetzigen Worten ein Fehler liegt, der durch die kaum nennenswerthe Aenderung πῶς οἱ statt πῶς ὦ zu heben sein wird.

Nachdem der Chor seine Unschuld betheuert hat, bezeichnet der Wagenlenker des Rhesus den Hector als Urheber der That:

τί τοῖσδ' ἀπειλεῖς βάρβαρός τε βαρβάρου
834 γνώμην ὑφαιρεῖ τὴν ἐμήν, πλέκων λόγους;

Den letzten Worten fehlt es an Schärfe und Bestimmtheit. Soll ausgedrückt werden, Hector mache leere Worte, so würde λέγων λόγους (oben S. 156) vorzuziehen sein; ist dagegen gemeint, was dem Zusammenhange ohne Zweifel besser zusagt, Hector suche das begangene Verbrechen künstlich zu verhüllen, so werden wir πλέκων δόλους schreiben müssen. Vgl. Aesch. Cho. 220: ἀλλ' ἦ δόλον τιν', ὦ ξέν', ἀμφί μοι πλέκεις; fr. 363: δεινοὶ πλέκειν τοι μηχανὰς Αἰγύπτιοι. Eur. Andr. 66: ποίας μηχανὰς πλέκουσιν αὖ; Andr. 995: μηχανὴ πεπλεγμένη. Plat. Symp. p. 203 D: ἀεί τινας πλέκων μηχανάς. Eur. Ion 1280: ἐκ τέχνης τέχνην οἵαν ἔπλεξε. Ar. Vesp. 644: δεῖ δέ σε παντοίας πλέκειν εἰς ἀπόφευξιν παλάμας. Endlich könnte man auch geneigt sein mit der Handschrift C des Chr. pat. 2324 κλέπτων λόγους zu setzen (wie κλέπτουσι μύθους οἱ μεγάλοι βασιλῆς Soph. Ai. 189), wodurch Hector als Lügner bezeichnet würde: aber πλέκων δόλους scheint treffender. Der Wagenlenker sagt hierauf:

835 σὺ ταῦτ' ἔδρασας· οὐδέν' ἂν δεξαίμεθα
οὔθ' οἱ μαθόντες οὔτ' ἂν οἱ τετρωμένοι
ἄλλον· μακροῦ γε δεῖ σε καὶ σοφοῦ λόγου,
ὅτῳ με πείσεις μὴ φίλους κατακτανεῖν.

Das unverständliche μαθόντες V. 836 hat man entweder in παθόντες oder in θανόντες geändert: nur die letztere Aenderung ist sinngemäss; denn auch das τιτρώσκεσθαι ist ein πάσχειν, und somit können die παθόντες nicht den Verwundeten gegenüber gestellt werden. Immer aber bleibt es ein Räthsel, wie der Wagenlenker sagen kann dass Rhesus selbst von keinem andern als dem Hector ermordet zu sein wähne: was von der Ermordung des Rhesus oben V. 762 ff. erzählt ist, lehrt ganz unzweideutig dass der Wagenlenker über den muthmasslichen Mörder aus dem Munde seines Herren nichts gehört hat. Darum wird V. 836 besser fehlen: er scheint das Werk eines Fälschers zu sein, welcher aus dem Pluralis δεξαίμεθα den thörichten Schluss zog, der Wagenlenker rede von mehreren Personen. Die Worte selbst sind offenbar entlehnt aus V. 849 f.: ἡμεῖς δὲ καὶ τετρωμέθ', οἱ δὲ μειζόνως (vielmehr μείζονα mit Elmsley) παθόντες οὐχ ὁρῶσιν ἡλίου φάος. Hiernach werden wir uns nicht bedenken das unpassende οὔθ' οἱ παθόντες dem Verfasser von V. 836 zuzugestehen; es ist klar dass der Interpolator die beiden Verba deren er bedurfte, aus der späteren Stelle mechanisch herübernahm. Wenn in B^2 θανόντες steht, so ist dies offenbar

nichts weiter als eine Verbesserung des fehlerhaften μαθόντες: dass aus παθὼν unendlich oft μαθὼν geworden ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Der Wagenlenker hält es für unmöglich dass ein Argiver den Angriff auf Rhesus ausgeführt habe:

μὴ γάρ τι λέξῃς ὥς τις Ἀργείων μολὼν
διώλεσ' ἡμᾶς· τίς δ' ὑπερβαλὼν λόχους
Τρώων ἐφ' ἡμᾶς ἦλθεν, ὥστε καὶ λαθεῖν;

Statt ἦλθεν hat, wie Kirchhoff sagt, Lenting ἦλθ' ἂν vermuthet. Vor Lenting machte schon Beck Diatr. de Rheso p. 451 diesen Vorschlag, und neuerdings glaubte Herwerden Exercit. crit. p. 140 etwas ganz neues zu sagen, wenn er denselben Fehler als seine Entdeckung uns vorführte [1]). Denselben Fehler, sage ich; denn der Vocal ε als Endung der dritten Person wird vor der Partikel ἂν bei den Attischen Dichtern niemals elidirt [2]). Vater hält die Einschaltung des ἂν hier für vollkommen unstatthaft; der Wagenlenker könne nicht sagen «*nemo venisset*», vielmehr meine er «*nemo venit; si vero venisset, minime latuisset*». Mir scheint die Einschaltung des ἂν vollkommen berechtigt; der Wagenlenker kann und

---

1) H. van Herwerden erzählt p. VI mit naiver Unbefangenheit, er habe seine Exercitationes crit. auf dem Lande abgefasst ohne diejenigen ***praesidia, quae publicae bibliothecae in urbe viventibus uberiora quam suppetant rusticantibus soleant offerre.*** Darauf heisst es: ***inde fieri posse non nego, ut inter meas emendationes reperiantur, quae iam aliis ante me facere contigerit.*** Diese Vorsicht, mit welcher die Möglichkeit nicht in Abrede gestellt wird, dass unter den hier vorgetragnen Emendationen sich welche finden, die schon andere vor Herwerden zu machen das Glück gehabt haben, nimmt sich seltsam aus, wenn man sieht wie unvorsichtig der Verfasser in seinem ganzen Buche verfahren ist. Auch wer sich angelegentlichst bemüht bei jeder Vermuthung die Priorität anderer zu ihrem Rechte kommen zu lassen, wird in Folge des Umfangs und der Zersplitterung der philologischen Litteratur zumal in den Tragikern unvermeidlicher Weise vieles übersehen, vieles wieder vergessen, vieles niemals erfahren. Herwerden arbeitet ohne die gangbarsten Hilfsmittel zu benutzen, er setzt jeden Leser in Erstaunen durch seine Nichtachtung des fremden Eigenthums, und dennoch meint er allen schuldigen Rücksichten sei genügt mit dem Zugeständniss der Möglichkeit dass andere vor ihm auch etwas gesehen haben. Aus der Vorrede erfahren wir dass zwischen dem Beginn und der Vollendung des Druckes jener Exercitationes ungefähr ein Jahr verstrich: der Verfasser konnte doch wohl in dieser Zeit sich nach den nöthigen Büchern umthun, um wenigstens am Schlusse der Arbeit seine Unterlassungssünden zu beichten unter detaillirter Angabe alles dessen was er sich unrechtmässig beigelegt. Gewissenhafter wäre es freilich gewesen vor dem Beginn des Druckes die Ergebnisse jener ***rusticatio*** einer sorgfältigen Controle zu unterwerfen. Oder ist es erlaubt dem gelehrten Publikum eine litterarische Arbeit zu bieten, die eine solche Unkenntniss oder Vernachlässigung der einschlagenden Litteratur verräth? Aber H. van Herwerden treibt die Verachtung des Publikum so weit, dass er keinen Anstand nimmt ihm folgende auf seinen «Emendationen» beruhende Trimeter vorzuführen:

ζῆν τέκν' εἵλοντο καὶ παρῄνεσαν κακά p. 48.
πιστὸν μὲν οὖν ἀνάγκη τὸν διάκονον p. 49.
καὶ μαστὸν τόνδε πολλάκις νόθοισι σοῖς p. 137.

Nicht minder überraschend ist es wenn das Verwerfen der Elision des Iota im Dativ schlechtweg als eine ***vetus superstitio*** bezeichnet wird (p. 31), oder wenn wir hören der Accus. Ἀπόλλω statt Ἀπόλλωνα sei bei den ***antiquiores*** nur üblich gewesen in der Formel νὴ τὸν Ἀπόλλω und (seltsam genug) in den ***carmina melica*** (p. 61 f.), oder wenn ἤλυθον im Trimeter nicht geduldet werden soll (p. 69). Solchen νεανιεύματα gegenüber können wir dem Verfasser nur jene Verse zurufen, mit denen er p. 61 die Fragmente des Euripideischen Phaethon bereichert hat:

μὴ θίγῃς ἡνιῶν, παιδίον, ἄπειρος ὤν,
μὴ 'ναβῇς τὸν δίφρον τόνδ' ἐλᾶν μὴ μαθών.

Die Ansicht dass das Wort παιδίον der Tragoedie eben so fremd sei wie θηρίον, ist vermuthlich auch nichts weiter als eine ***vetus superstitio***. Dass dagegen von αὐτός das Neutrum αὐτόν lautet, war mir völlig neu: αὐτὸς ἔφα p. 125.

2) Vgl. Elmsley zu Eur. Med. p. 150 und Th. I p. 22. Das unrichtige ἦλθ' ἂν wurde auch Alc. 125 von Monk vorgeschlagen. Befremdlicher ist es dass sogar Meineke in der Ausgabe des Aristophanes an zwei Stellen gegen die Elmsleysche Beobachtung gefehlt hat, Ran. 946: ἀλλ' οὑξιὼν πρώτιστα μέν μοι τὸ γένος εἶπ' ἂν εὐθύς, und Plut. 1012: ἔπειτ' ἴσως ᾔτησ' ἂν εἰς ὑποδήματα.

muss sagen «*nemo clam venisset*», d. h. *si quis venisset, non fefellisset Troianos*». Nur werden wir die Partikel anders stellen müssen:

τίς ἂν ὑπερβαλὼν λόχους
Τρώων ἐφ' ἡμᾶς ἦλθεν, ὥστε καὶ λαθεῖν;

Zur Bestätigung des τίς ἂν ἦλθεν dient eine nachfolgende Stelle:

852 τίς δ' ἂν χαμεύνας πολεμίων κατ' εὐφρόνην
Ῥήσου μολὼν ἐξεῦρεν, εἰ μή τις θεῶν
ἔφραζε τοῖς κτανοῦσιν;

Hier steht τίς ἂν πολεμίων ἐξεῦρεν ganz in demselben Sinne wie oben τίς ἂν ἦλθεν, «kein Feind hätte ausfindig gemacht». Ob das auffallende Hyperbaton in 852 f. auf Rechnung des Dichters kommt oder durch eine starke Fälschung des ursprünglichen Textes hervorgerufen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Die Worte εἰ μή τις θεῶν ἔφραζε τοῖς κτανοῦσιν können dagegen meiner Ansicht nach nur von einem Interpolator herrühren. Statt ἔφραζε müsste wohl ἔφρασε stehen, und τοῖς κτανοῦσιν erscheint als absurd, da der Wagenlenker keinen andern für den Mörder hält als den Hector, der über die Lagerstätte des Rhesus nicht erst von einem Gotte belehrt zu werden brauchte.

So lange das Volk der Achaeer in unserem Lande ist, sagt Hector, verkehren wir mit Bundesgenossen,

κοὐδὲν πρὸς αὐτῶν οἶδα πλημμελὲς κλύων·
ἐν σοὶ δ' ἂν ἀρχοίμεσθα· μή μ' ἔρως ἕλοι
860 τοιοῦτος ἵππων ὥστ' ἀποκτείνειν φίλους.

Der Ausdruck ἐν σοὶ δ' ἂν ἀρχοίμεσθα könnte kaum anders verstanden werden als von einer Neigung des Hector beim Wagenlenker des Rhesus den Anfang zu machen mit einem Verrath an den Bundesgenossen, wie λέγοιμ' ἂν ἤδη nur eine höfliche Form ist statt λέξω ἤδη. Auf die richtige Lesart führt uns das Bruchstück eines Cod. Ambrosianus, welches Rhes. 856—84 enthält und 883 allein das richtige Τροίαν ἀνάγει bietet: statt ἂν (oder αὖ nach C) steht dort ἄρ', wonach ich geschrieben habe: ἐν σοὶ δ' ἄρ' ἀρχώμεσθα; «bei dir also soll ich den Anfang machen?» — Hector fährt fort: auch dies hat Odysseus gethan [1]), und ich fürchte, derselbe hat den Dolon getödtet:

865 χρόνον γὰρ ἤδη φροῦδος ὢν οὐ φαίνεται.

Für die hier vorliegende Anwendung des Accus. χρόνον kann man sich auf Od. δ, 599 berufen: σὺ δέ με χρόνον ἐνθάδ' ἐρύκεις. Auch bei Herodot findet sich öfters χρόνον absolut gebraucht, jedoch im Sinne von χρόνον τινά, *aliquamdiu*, was für die Stelle des Rhesus nicht in Betracht kommt. Sonst dürfte sich schwerlich eine entsprechende Ausdrucksweise auftreiben lassen, und der Umstand dass πολὺν χρόνον, τὸν πλεῖστον χρόνον, χρόνον οὐχὶ βαιόν,

---

1) Gewöhnlich liest man: καὶ ταῦτ' Ὀδυσσεύς· τίς γὰρ ἄλλος ἄν ποτε ἔδρασεν ἢ ἐβούλευσεν Ἀργείων ἀνήρ; Aber ταῦτ' Ὀδυσσεύς kann nicht statt ταῦτ' Ὀδυσσεὺς ἔπραξεν ebraucht werden. Die einzige Stelle welche für eine derartige Ellipse sich anführen liesse, Soph. Trach. 1278: κοὐδὲν τούτων ὅ τι μὴ Ζεύς, beruht auf Interpolation. Hier ist ohne Zweifel καὶ ταῦτ' Ὀδυσσέως herzustellen, wie schon Fix erkannt hat.

χρόνον τρίμηνον, βραχὺν χρόνον, χρόνον τινά und ähnliche Ausdrücke in der Tragoedie wie sonst bei den Attikern sehr gewöhnlich sind, muss uns gegen das ganz isolirte χρόνον in den angeführten Worten noch misstrauischer machen. Da V. 856 mit χρόνον μὲν ἤδη beginnt, so dürfte es nicht zu verwegen sein hier δαρὸν γὰρ ἤδη zu vermuthen. Inzwischen können wir uns noch strenger an die Ueberlieferung binden, indem wir corrigiren:

χρόνιος γὰρ ἤδη φροῦδος ὢν οὐ φαίνεται.

Womit zu vergleichen χρόνιος γὰρ ἄπεστιν V. 559. χρόνιον ἀπόντα Iph. A. 1099. χρονίαν ἀποῦσαν ἐκ δόμων Suppl. 91. χρόνιος οὖσ' ἐκ δωμάτων Andr. 84.

Der Wagenlenker des Rhesus wünscht in seiner Heimath zu sterben; Hector entgegnet:

870 μὴ θνῆσχ'· ἅλις γὰρ τῶν τεθνηκότων ὄχλος.

Hier scheint ὄχλος wegen der verächtlichen Nebenbedeutung, die dem Worte mehrentheils anhaftet, nicht passend zu sein. Wie es Hec. 278 einfach heisst τῶν τεθνηκότων ἅλις, so vermuthe ich an der vorliegenden Stelle:

μὴ θνῆσχ'· ἅλις γὰρ τῶν τεθνηκότων, ἅλις.

In Betreff der rhetorischen Wiederholung des ἅλις vgl. Rhes. 579: θρασὺς γὰρ Ἕκτωρ νῦν, ἐπεὶ κρατεῖ, θρασύς. Hipp. 327: κάκ', ὦ τάλαινα, σοὶ τάδ', εἰ πεύσει, κακά. Alc. 722: φίλον τὸ φέγγος τοῦτο τοῦ θεοῦ, φίλον. Bacch. 963: μόνος σὺ πόλεως τῆσδ' ὑπερκάμνεις, μόνος. Heracl. 307: δότ', ὦ τέκν', αὐτοῖς χεῖρα δεξιάν, δότε. Alc. 809: ἄγαν ἐκεῖνός ἐστ' ἄγαν φιλόξενος. Alciphr. 3, 36: χαλεπὸς ἦν ἡμῖν ὁ στρατιώτης, χαλεπός.

Den Conflict zwischen Hector und dem Wagenlenker löst ein *deus ex machina.* Die Muse Terpsichore, des Rhesus Mutter, erscheint in den Lüften um den Tod ihres Sohnes zu beklagen; der Chor kündigt diese Göttererscheinung an mit den Worten:

τίς ὑπὲρ κεφαλῆς θεός, ὦ βασιλεῦ,
τὸν νεόδμητον νεκρὸν ἐν χειροῖν
φοράδην πέμπει;
889 ταρβῶ λεύσσων τόδε πῆμα.

Das Verbum πέμπει 888, welches ein Geleiten bezeichnet, ist hier offenbar unrichtig: Valckenaers Vermuthung πενθεῖ halte ich trotz der Leichtigkeit der Aenderung für unwahrscheinlich, weil zu φοράδην ein anderes Verbum vermisst wird; man sagt wohl φοράδην κομίζειν τινά, aber schwerlich φοράδην πενθεῖν τινα. Sinngemäss wäre φοράδην αἴρει, was aus Chr. pat. 1456 sich entnehmen lässt, αἴρειν φοράδην τὸν νεόδμητον χρεών. Freilich dürfte es unmöglich sein zu entscheiden ob der Verfasser des christlichen Drama das Verbum αἴρειν vorgefunden oder nach eigenem Dafürhalten gesetzt hat; noch weniger möchte ich auf Grund des angeführten Verses die Worte νεκρὸν ἐν χειροῖν (oder ἐν χεροῖν) mit Hartung aus dem Texte verbannen. Dem Verse 889 können wir nach der jetzigen Lesart auf keine Weise einen passenden Sinn abgewinnen; denn weder lässt τόδε πῆμα sich verstehen, da das Erscheinen der Göttin noch nicht als Unglück zu betrachten ist, noch wird jemand durch die Interpunction ταρβῶ, λεύσσων τόδε, πῆμα helfen wollen, die dem Dichter den Vorwurf der Undeutlichkeit zuziehen würde. Mit den Vorschlägen τόδε σῆμα und τόδε δεῖμα

kann ich nicht einverstanden sein. Was der Sinn fordert, hat Hartung in seiner Uebersetzung «der Anblick macht mich erbeben» vollkommen richtig ausgedrückt. Es muss verbessert werden:

ταρβῶ λεύσσων τόδε φάσμα.

Ganz entsprechend sind Verbindungen wie ὁρῶ δ' ἄελπτον φάσμα, von denen oben S. 84 die Rede war; desgleichen Herc. F. 817: οἷον φάσμ' ὑπὲρ δόμων ὁρῶ.

Der Chor äussert seine Theilnahme für das Herzeleid der gebeugten Mutter, indem er sagt:

ὅσον προσήκει μὴ γένος κοινωνίαν
905 ἔχοντι, λύπῃ τὸν σὸν οἰκτείρω γόνον.

So lautet die hergebrachte Lesart, wogegen Kirchhoff aus B²C λύπην aufgenommen hat mit der Bemerkung «*corrigendum videtur* ὅσον προσήκει μὴ γένους κοινωνίᾳ ἔχοντι λύπην *aut* ἔχοντι λύπης». Der Genetiv λύπης ist mir unverständlich; der andere Vorschlag würde den Sinn geben «ich bemitleide deinen Sohn, soweit es einem zukommt der nicht in Folge seiner Verwandtschaft betrübt ist». Aber weder dürfte diese geschraubte Redeweise sich billigen lassen, wo einfacher gesagt werden konnte «soweit es einem zukommt der dir nicht verwandt ist», noch halte ich den Dativ κοινωνίᾳ in der hier verlangten Anwendung für möglich. Wenn Kirchhoff annimmt dass in allen Handschriften κοινωνίαν aus κοινωνίᾳ gemacht sei, so werden andere mit gleichem Rechte in λύπην eine Corruptel des anderweitig bezeugten λύπῃ sehen[1]). Freilich ist λύπῃ οἰκτείρω ein Pleonasmus; darum wollte ich ehemals den Nominativ λύπη setzen und die Interpunction ändern: ὅσον προσήκει — λύπη, τὸν σὸν οἰκτείρω γόνον. Jetzt möchte ich lieber κἀγὼ statt λύπῃ corrigiren nach Chr. pat. 1283: ὡς γὰρ προσήκει μὴ γένους κοινωνίαν ἔχοντι, κἀγὼ τὸν νέκυν τιμῶ φίλον, und 1160: ὅσον δέον γὰρ μὴ γένους κοινωνίαν ἔχοντι μύστῃ, τοῦτον οἰκτείρω κἀγώ.

Die Muse hat mitgetheilt dass Odysseus und Diomedes auf Antrieb der Göttin Athene den Mord verübt haben; umsonst also, meint der Chor, wurden wir vom Wagenlenker angeschuldigt. Darauf sagt Hector:

932 ἤδη τάδ'· οὐδὲν μάντεως ἔδει φράσαι
Ὀδυσσέως τέχναισι τόνδ' ὀλωλότα.

Die ehemalige Lesart ᾔδειν ist hier für immer beseitigt, seit bekannt ist dass ἤδη in C sich findet; vielleicht haben wir die richtige Endung nur der Gedankenlosigkeit eines Abschrei-

---

1) Dass den beiden einander sehr nahe stehenden Handschriften B und C manche offenbare Fehler eigenthümlich sind, lehren folgende Proben: θρασὺ statt θρασὺς Rhes. 499. παραστάτας Φρυγῶν statt παραστάτας πυλῶν 506. φὴς οὐ oder φής γε statt φὴς σὺ 512. πότμῳ statt μόρῳ 517. Θρῃκὶ δ' statt Θρῃκί τ' 522. Πληιάδες statt Πλειάδες 530. οὐδέ statt ὅδε 537. ἤκουσας statt οὐκ ἤκουσας und ὡς ἦκε ψόφος statt ἦ κενὸς ψόφος 565. ναυστάθμῳ statt ναυστάθμων 591. δεδηγμένον statt δεδηγμένοι 596. ἐπαύριον statt ἐς αὔριον 600. ἥκει statt ἔσται 607. ὡς ἰδὼν statt εἰσιδὼν 659. σὺ statt σὺ δὴ 686. κράτα statt κάρα 716. εἰς βόλον γὰρ ἴσως τις ἔρχεται statt ἴσως γὰρ εἰς βόλον τις ἔρχεται 730. ἰδών statt ἐσιδών 734. κέλσαντες ἐπίκουρον statt κέλσαντ' ἐπίκουρον 753. αὐδᾶς statt αὐδᾷ 755. κἀνεχωρήτην statt κἀνεχωρείτην 775. ἄπυσα δ' αὐτοὺς μὴ πλάθειν (oder πελάθειν) statt ἤπυσα δ' αὐτοῖς μὴ πελάζεσθαι 776. ῥοήν statt ῥάχιν 783. αὐτῶν statt αὐτὸν 863. μὴ καλῇ statt μὴ ἐγκαλῇ 878. δρυμὼν statt Στρυμὼν 929. ξυμμαχίαν statt καὶ ξυμμαχίᾳ 994.

bers beizumessen, welcher ᾔδη *sciebam* und ἤδη *iam* verwechselte. Hipp. 404 sind unsere Handschriften ebenfalls getheilt zwischen ᾔδη, ἤδη und ᾔδειν: wenn Tro. 655 und Cycl. 649 ᾔδειν überliefert ist, so werden wir unbedenklich mit Heath ᾔδη substituiren müssen, wie die *librarii* sich nicht bedachten das Attische ᾔδη in ᾔδειν zu verwandeln[1]). Statt μάντεως bieten B²C den Pluralis μάντεων, den zu verwerfen kein Grund vorhanden ist. Ganz eben so heisst es bei Soph. Ant. 631, obwohl nur an den Tiresias gedacht wird: τάχ' εἰσόμεσθα μάντεων ὑπέρτερον. Nach Cic. Tusc. 1, 2, 3 machte Cato dem M. Fulvius Nobilior zum Vorwurf *quod is in provinciam poetas* (nämlich den Ennius) *duxisset*. Der Pluralis *poetas* ist weder hier in gehässigem Sinne gebraucht, wie Bernhardy Grundr. der Röm. Litt. Anm. 265 meinte, noch bei Hor. Sat. 1, 4, 33: *omnes hi metuunt versus, odere poetas*, sondern er bezeichnet einfach die Gattung, vgl. oben S. 103.

Hector ist bereit zu Ehren des Rhesus eine glänzende Todtenfeier zu veranstalten,

961 φίλος γὰρ ἐλθὼν δυστυχῶς ἀπέρχεται.

Statt des letzten Wortes sollte man, wenn ich nicht irre, den Begriff *periit, mortuus est* erwarten; ich vermuthete daher ἀποίχεται, woran schon Vater dachte; passender ist vielleicht διοίχεται nach Soph. Ai. 973: ἀλλ' ἐμοὶ λιπὼν ἀνίας καὶ γόους διοίχεται. War διοίχεται in διέρχεται übergegangen (wie Soph. Oed. Col. 574 unsere Handschriften zwischen beiden Formen schwanken), so lag die Correctur ἀπέρχεται nahe genug.

In den anapaestischen Schlussworten, τάχα δ' ἂν νίκην δοίη δαίμων ὁ μεθ' ἡμῶν, bieten die Handschriften V. 995 τάχα δ' ἂν νίκαν. Die Dorische Form ist allerdings höchst unwahrscheinlich (vgl. Dindorf Soph. ed. tert. Oxon. vol. 8 p. 206), aber vielleicht genügt es den Accent zu ändern, τάχα δ' ἂν νικᾶν δοίη δαίμων ὁ μεθ' ἡμῶν, wie es V. 597 hiess: εἰ μὴ κτανεῖν σφῷν Ἕκτορ' ἢ Πάριν θεὸς δίδωσιν.

Das Kirchhoffsche Verzeichniss von Citaten und Benutzungen einzelner Verse des Rhesus ist durch folgenden Nachtrag zu ergänzen.

V. 8 vgl. Anecd. Bachm. vol. 1 p. 186, 30 und Suidas v. γοργωπὸν ἕδραν.

V. 27 Hesychius vol. 2 p. 1572: ψαλίοις ἵππων· χαλινοῖς ἵππων, κωλυτηρίοις. M. Schmidt hat die Quelle dieser Glosse richtig erkannt und demgemäss ψαλίοις ἵππους verbessert.

---

1) Für die Praxis der Abschreiber sind belehrend Stellen wie Soph. Oed. Col. 944. Ant. 18. El. 1018, wonach man Oed. R. 433. Oed. Col. 948. Ant. 448. El. 1185. Trach. 87 berichtigt hat. Ausführlicher handelt über diese Frage Dawes Misc. crit. p. 426—431 ed. Kidd. Selbst der anonyme Komiker bei Plut. Mor. p. 777 C (Com. 5 p. 122) dürfte nicht geschrieben haben, wie man jetzt edirt, τουτὶ μὲν ᾔδειν πρὶν Θέογνιν γεγονέναι, sondern τουτὶ μὲν ᾔδη. Für die erste Person ᾔδειν lässt sich aus dem Bereich des Atticismus mit einigem Scheine nur anführen Anaxandrides Com. 3 p. 162 bei Ath. XIV p. 642 B:

ὡς δ' ἐστεφανώθην, ἡ τράπεζ' εἰσήγετο,
τοσαῦτ' ἔχουσα βρώμαθ' ὅσα μὰ τοὺς θεοὺς
καὶ τὰς θεὰς οὐδ' ἔνδον ὄντ' ᾔδειν ἐγώ.

Der Hirschigschen Vermuthung οὐδ' εἰ γέγονεν ᾔδειν ἐγώ, für welche Cobet N. L. p. 107 Parallelstellen beibringt, muss das Lob des Scharfsinns zugestanden werden; ob die Hand des Dichters damit hergestellt sei, möchte ich des ᾔδειν wegen in Zweifel ziehen.

V. 118 Hesychius vol. 1 p. 408: ἀντύγων χνόαι· αἱ περιφέρειαι τοῦ ἅρματος, οἱ τροχοί. Suidas: ἀντιγόχνοιαι· οἱ τροχοὶ τοῦ ἅρματος.

V. 206 Ioh. Damasc. in Stob. Ecl. ed. Gaisf. p. 726, 28.

V. 488 Hesychius vol. 2 p. 354: κρότημα· ἐπὶ τῶν δολίων τάσσεται.

V. 503 Hesychius vol. 1 p. 283: ἀμπείρας· διχάσας.

V. 732 Hesychius vol. 2 p. 296: κοῖτον ἰαύει· εἰς τὴν κοίτην ἐγκοιμᾶται.

V. 933 vgl. Men. monost. 253: θεὸν ἐπιορκῶν μὴ δόκει λεληθέναι.

Der Druck dieses zweiten Theiles meiner Euripideischen Studien näherte sich bereits dem Ende, als die gediegene Dissertation von H. Hirzel, *de Euripidis in componendis diverbiis arte* (Bonn 1862), durch die Güte ihres Verfassers in meine Hände kam. Der Autor hat den Nachweis geliefert, dass Euripides namentlich in den älteren und mit grösserer formaler Strenge gearbeiteten Tragoedien (Med. Hec. Hipp. Andr. Alc.) vielfach eine symmetrische Gliederung der Trimeter beobachtet hat, und indem er diesen Gesichtspunkt eben so consequent als behutsam verfolgte, gewann er für die Kritik des Euripideischen Textes Resultate von durchgreifender Wichtigkeit. In ähnlicher Weise haben schon früher mehrere Gelehrte ihr Augenmerk darauf gerichtet, so zu sagen, antistrophische Responsionen in den Trimetern herzustellen, wie denn namentlich in der Behandlung des Aeschylus diese Richtung zur Geltung gekommen ist. Aber jene Versuche trugen mehr oder weniger den Stempel subjectiver Willkür, weil sie mehrentheils mit einem fertigen Postulate hervortraten, dessen Berechtigung nicht hinreichend erwiesen war. Zwar fehlte es nicht an manchen Thatsachen, die für derartige, eine gewisse Zahlensymmetrie bezweckende kritische Operationen günstig stimmen konnten: einerseits kam in Betracht die ganze Richtung des Hellenischen Geistes, der in seinen künstlerischen Productionen die Freiheit des Schaffens durch eine herbe und unbeugsame Strenge der Form zügelte und zugleich anregte, und diese Strenge ganz besonders auch in dem erwogenen Ebenmaasse einer architektonischen Gliederung kund gab; andrerseits gab es nicht wenige, aus eben jener Richtung herzuleitende Analogieen, die peinliche Genauigkeit in der Ausgleichung der Chorgesänge, die in je zwei Trimetern fortgeführten Wechselreden, endlich die schon von den Alten beobachteten und benannten στιχομυθίαι und ἀντιλαβαί. Alles dies aber reichte nicht aus, um die weiteren Consequenzen, die man zog, zu rechtfertigen und vor dem Scheine eines willkürlichen Mechanismus zu schützen. Wenn nun vollends alles und jedes in feste Zahlenverhältnisse gebracht werden sollte, wenn man den Sinn und Zusammenhang opferte und zu gewaltsamen ätzenden Mitteln griff, um die gewünschte Symmetrie zu erreichen, so war es nicht zu verwundern dass gegen ein derartiges Postulat wiederkehrender Zahlen sich skeptische Stimmen erhoben. Ich selbst habe zwar an manchen Stellen zu Gunsten der verletzten Stichomythie Aenderungen angerathen, zumal wenn zugleich

andere Gründe auf einen Fehler des Textes hinzuweisen schienen, aber mich nicht mit dem Gedanken befreunden können dass bei längeren Wechselreden ein genaues Ausgleichen des Umfangs oder ein mechanisches Abzählen der Trimeter von dem schöpferischen Genius eines Dichters sich erwarten liesse. Inzwischen ist es klar dass die Frage, ob die antiken Dichter einem solchen Mechanismus gehuldigt, nicht *a priori* verneint werden darf: es würde voreilig sein nach der Formlosigkeit der Neueren die Technik und Zucht des Hellenischen Alterthums bemessen zu wollen. Nur eine sorgfältige Beobachtung kann das Factum constatiren und daraus mit Vorsicht weitere Folgerungen ableiten. Indem H. Hirzel für Euripides zuerst eine derartige Untersuchung mit strenger Methode zu führen suchte, bemühte er sich zunächst durch eine Zusammenstellung der betreffenden Thatsachen eine feste Basis zu gewinnen, und sodann band er sich an das von jedem Kritiker zu beherzigende Gesetz, nicht zu viel sehen zu wollen, d. h. er hütete sich vor der nahe liegenden Klippe, aus Vorliebe für Zahlensymmetrie in Willkür zu verfallen, und gerade um dieser Besonnenheit willen ist seine Abhandlung als ein erheblicher Gewinn für die Euripideische Kritik zu betrachten. Wäre diese Abhandlung mir früher zur Hand gewesen, so würde ich manche Ansicht mit grösserer Entschiedenheit ausgesprochen, einzelne Vermuthungen auch wohl unterdrückt oder modificirt haben: gleichwohl kann ich im Ganzen nicht bedauern dass ich erst nachträglich sie benutzen konnte, namentlich deshalb weil es äusserst gefährlich ist bei Athetesen die Rücksicht auf äussere Symmetrie entscheiden zu lassen: allerdings darf diese Symmetrie als letztes bestätigendes Moment für muthmassliche Interpolationen oder Lücken in Betracht kommen; wo sie dagegen als Richtschnur für die Kritik geltend gemacht wird, ist der Willkür Thür und Thor geöffnet. Es ist nun meine Aufgabe die Ergebnisse der Hirzelschen Schrift für die hier besprochenen Stücke Hippolytus, Alcestis und Andromache kurz zu verzeichnen.

Im Hippolytus habe ich V. 500 (oben S. 18), V. 513—15 (S. 20 ff.), V. 625 f. (S. 25 f.), V. 1049 f. (S. 41) als unecht verworfen; diese Athetesen werden bestätigt durch die Darlegungen von Hirzel p. 37 f. 49. 82; dasselbe gilt für Alc. 332 f. (oben S. 59 f. und Hirzel p. 50) wie von Andr. 655 f. (S. 115 und Hirzel p. 72). In meiner Ausgabe des Euripides bezeichnete ich Hipp. 666 als einen höchst nüchternen Vers; Hirzel lehrt p. 49, dass dieser Vers die Symmetrie stört. Die S. 58 verlangte Ausscheidung der Worte κἀντὶ τῆς ἐμῆς ψυχῆς καταστήσασα Alc. 282 f. bekommt jetzt eine neue Stütze durch die von Hirzel p. 88 nachgewiesene Gliederung der Rede der Alcestis. Derselbe macht es wahrscheinlich dass nicht nur der von mir (S. 58) verurtheilte Vers Alc. 308, sondern auch die beiden unmittelbar folgenden Trimeter von fremder Hand eingeschoben sind. Als ich die Unechtheit von Alc. 178 nachwies (S. 53 f.), ahnte ich nicht dass mit der Ausscheidung dieses Verses eine höchst merkwürdige Symmetrie gewonnen wird: die Rede des Dieners gliedert sich nunmehr so, dass nach einer Einleitung von vier Versen sechs Gruppen folgen, von denen jede einzelne aus sieben Versen besteht: 152—55; 156—62, 163—69, 170—76, 177—84, 185—91, 192—98. (Die einleitenden vier Verse und

die ersten drei Gruppen von sieben Versen hat Hirzel p. 26 f. richtig erkannt; in Betreff des Schlusses ist er zu keiner sicheren Entscheidung gelangt, weil er V. 178 für echt hielt.)

Dagegen war es entschieden falsch, wenn ich Hipp. 330 f. aus dem Texte verbannen wollte (S. 11); wir müssen vielmehr, wie Hirzel p. 17 gesehen hat, lediglich eine Umstellung der Verse 330—32 vornehmen:

329 ΦΑΙ. ὀλεῖς· τὸ μέντοι πρᾶγμ' ἐμοὶ τιμὴν φέρει.
332 ΤΡΟ. οὐκ οὖν λέγουσα τιμιωτέρα φανεῖ;
331 ΦΑΙ. ἐκ τῶν γὰρ αἰσχρῶν ἐσθλὰ μηχανώμεθα.
330 ΤΡΟ. κἄπειτα κρύπτεις χρήσθ' ἱκνουμένης ἐμοῦ;
333 ΦΑΙ. ἄπελθε πρὸς θεῶν δεξιᾶς τ' ἐμῆς μέθες.

Gegen meine Vermuthung (S. 114) dass die Worte καὶ πατρὸς κλεινοῦ γεγώς, κῆδος συνάψας Andr. 647 f. von einem Interpolator herrühren, spricht die von Hirzel p. 72 nachgewiesene Gliederung: der Fehler wird somit auf andere Weise zu heben sein. Ferner hat Hirzel p. 66 richtig erkannt dass nach Andr. 198 ein Vers ausgefallen ist, und eben so hat er die Unechtheit von Hipp. 970. 1019 f. Andr. 220 f. 450. 668—77 in überzeugender Weise dargethan. Bei der zuletzt bezeichneten Stelle weiss man in der That nicht, ob man sich über die Verwegenheit der alten Interpolatoren oder über die Duldsamkeit der Herausgeber mehr wundern soll. Sie lautet so:

κἀκεῖνο νῦν ἄθρησον· εἰ σὺ παῖδα σὴν
δούς τῳ πολιτῶν, εἶτ' ἔπασχε τοιάδε,
σιγῇ κάθησ' ἄν; οὐ δοκῶ· ξένης δ' ὕπερ
τοιαῦτα λάσκεις τοὺς ἀναγκαίους φίλους;
καὶ μὴν ἴσον γ' ἀνήρ τε καὶ γυνὴ σθένει
ἀδικουμένη πρὸς ἀνδρός· ὡς δ' αὔτως ἀνὴρ
γυναῖκα μωραίνουσαν ἐν δόμοις ἔχων.
καὶ τῷ μὲν ἔστιν ἐν χεροῖν μέγα σθένος,
τῇ δ' ἐν γονεῦσι καὶ φίλοις τὰ πράγματα.
οὐκ οὖν δίκαιον τοῖς γ' ἐμοῖς ἐπωφελεῖν;

Müssen wir nicht eingestehen dass wir alle mit Blindheit geschlagen waren, wenn wir ein so sinnloses Gerede dem Euripides zutrauen konnten?

Zu manchen in der vorstehenden Abhandlung besprochenen Fragen kann ich Nachträge und Berichtigungen geben, die ich nach der Reihenfolge der Seiten hier beifüge.

S. 2 Z. 4 war εἶσον Od. η, 163 zu erwähnen, wofür vielleicht ἕσσον zu schreiben ist; vgl. Pind. Pyth. 4, 273: ῥᾴδιον μὲν γὰρ πόλιν σεῖσαι καὶ ἀφαυροτέροις· ἀλλ' ἐπὶ χώρας αὖτις ἕσσαι δυσπαλὲς δὴ γίγνεται. Hesychius: ἕσσας· καθίσας, wo der neuste Herausgeber fälschlich an Od. ξ, 396 erinnert.

S. 3 zu Ende. Ueber εὐπατέρεια vgl. man die von Krah Philol. 17 p. 205 angeführten Stellen, namentlich Orph. Hymn. 55, 10. 59, 16. 79, 1.

S. 25 Anm. Einen Hiatus nach τί will auch Meineke Philol. 19 p. 232 dem Aeschy-

lus vindiciren, indem er Prom. 905 οὐκ ἔχω τί ἂν γενοίμαν vorschlägt statt τίς ἂν γενοίμαν. Allerdings scheint τί nothwendig, aber der Fehler liegt wohl tiefer.

S. 32 Z. 29. Tro. 1267 hat Pierson Moer. p. 175 f. σάλπιγγος ἠχήν gefordert; zur Bestätigung dient Chr. pat. 1755. Ganz ähnlich ist Τυρσηνικῆς σάλπιγγος αὐδήν Rhes. 989. Umgekehrt reden spätere Schriftsteller von einer σάλπιγξ λόγου (vgl. Joseph Rhacend. bei Walz Rhet. vol. 3 p. 560, 16). Wie geneigt die Abschreiber waren ἠχώ statt ἠχή zu setzen, lehrt auch Rhes. 290, wo *B* πολλῇ γὰρ ἠχοῖ bietet.

S. 34 Z. 30 konnte noch angeführt werden: τὰ κρύπτ' ἄρα πέφηνε, διὰ δ' ὄλλυσαι Hipp. 593. τοὐμὸν δὲ τίς ἄρ' ἔλαχε, τέκος, ἔννεπε Tro. 247 (vgl. S. 137). — S. 35 Z. 1 ist Hel. 654 hinzuzufügen.

S. 41 Anm. ist zu schreiben: «in den N. Jahrb. f. Philol. und Paed. LXXXV p. 178».

S. 61 Anm. Statt κοὐκ ἀπαρνοῦμαι τὸ μή ist wohl τὸ μὴ οὐ zu emendiren, wie ehemals G. Hermann wollte, der später (ad Vig. p. 800 f.) seine Ansicht geändert hat.

S. 65 Z. 12. Die Form ἀνσχοῦ ist vielleicht Tro. 101 herzustellen, wo man jetzt liest: μεταβαλλομένου δαίμονος ἀνέχου.

S. 72 Z. 14. Die Form οἶσθας ist neuerdings noch zum Vorschein gekommen bei Babrius 95, 14: ὁ λέων, ἔφασκεν, οἶσθας, ἐστί μοι γείτων. So nämlich bietet die Handschrift vom Berge Athos, wie Dindorf Philol. 17 p. 333 bezeugt[1]). Danach ist vielleicht auch 63, 12 zu schreiben: πρὸς ταῦτα λοιπὸν αὐτὸς οἶσθας εἰ θύσεις, und 124, 19: οἶσθας ἠρίμους ὥρας (vgl. Philol. 6 p. 410). — Die Form οἶδας (S. 72 Z. 33) möchte ich bei Quintus Smyrn. 1, 734 herstellen statt der Vulgate οἶσθα: vgl. 2, 71. 3, 114. 253. 5, 313. 6, 420. 7, 267. 9, 496.

S. 80 Z. 9. In gleicher Weise sagt Libanius Decl. vol. 4 p. 839, 22 ἀστὸν ἐξ ἀμφοῖν.

S. 81 Z. 21. Il. Ψ, 345: οὐκ ἔσθ' ὅς κε σ' ἕλῃσι μετάλμενος οὐδὲ παρέλθῃ. Theognis 902: οὐδεὶς δ' ἀνθρώπων ἔσθ' ὃς ἅπαντα σοφός (so Meineke Philol. 17 p. 356).

S. 85 Z. 25. φίλῳ δ' ἤικτο τοκῆι Quintus Smyrn. 7, 567. μαινομένῳ δ' ἤικτο 12, 411.— S. 85 Z. 35. προσεμφερής haben auch Agathon fr. 4 p. 593 und Theodectes fr. 6 p. 624 gebraucht, παρεμφερής Isidorus Trag. fr. 1 p. 644.

S. 95 Z. 1. Statt Andr. 935 ist Suppl. 953 zu schreiben.

S. 97 Anm. Ueber εἰ mit nachfolgendem οὐ konnte noch angeführt werden Il. Ω, 296: εἰ δέ τοι οὐ δώσει ἑὸν ἄγγελον εὐρύοπα Ζεύς. Od. τ, 85: εἰ δ' ὁ μὲν ὣς ἀπόλωλε καὶ οὐκέτι νόστιμός ἐστιν. Soph. Ai. 1268: εἰ σοῦ γ' ὅδ' ἀνὴρ οὐδ' ἐπὶ σμικρῶν λόγων, Αἴας, ἔτ' ἴσχει μνῆστιν. Men. Com. 4 p. 107: εἰ δ' οὐ σεαυτοῦ, τῆς τύχης δὲ πάντ' ἔχεις. Damoxenus Com. 4 p. 529: εἰ δ' οὐχ ἱκανόν σοι. Bion 7, 4: εἰ δ' οὐχ ἁδέα ταῦτα. Apoll. Rhod. 1, 904: εἰ δ' οὔ μοι πέπρωται ἐς Ἑλλάδα γαῖαν ἱκέσθαι. 3, 511: εἰ δ' οὔ τοι μάλα θυμὸς ἐῇ ἔπι

1) Aus der von Dindorf mitgetheilten Collation lässt sich der Text des Babrius noch an mehreren Stellen mit leichter Aenderung berichtigen. So dürfte zu schreiben sein μὴ πόληας ἀνθρώπων 70, 6. τοῖσιν ἑτέρων γὰρ ἐμπρέπων στερηθήσῃ 72, 24. σύ τοί με πέρυσι μικρὸς ὢν ἐβλασφήμεις 89, 4. ἀλλ' ἀρκέσει σοι μή τι καὶ κακὸν πάσχειν 94, 10.

πάγχυ πέποιθεν ἠνορέῃ. Quintus Smyrn. 3, 454: εἰ δέ κεν οὐ φθίσῃ ἑ κακὴ περὶ υἱέος ὄσσα. 14, 243: εἰ δέ οἱ οὐκ ἀλέγοντες ἐπιπλώοιτε θάλασσαν.

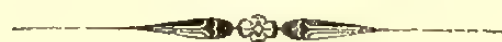
S. 123 Z. 20. Mit dem Hesiodeischen πήματι κῦρσαι vgl. Panyasis bei Ath. II p. 36 D. Quintus Smyrn. 3, 451. — S. 123 Anm. 2. Belege für εἰς ἕν aus dem späteren Epos gibt Köchly zu Quintus Sm. 4, 506.

S. 124 Z. 24. An πήμασι πληγεὶς dachte auch Herwerden Exerc. crit. p. 137.

Endlich glaube ich noch zu Hipp. 263 eine sichere Verbesserung geben zu können. Die τροφός, welche mit unbegränzter Liebe an ihrer Herrin hängt und durch deren Leiden auf das schwerste mitleidet, ist zu der Ueberzeugung gelangt, man müsse in der Zärtlichkeit nicht zu weit gehen; denn es sei hart, wenn ein Herz die Schmerzen zweier durchzukämpfen habe. Darauf heisst es:

βιότου δ' ἀτρεκεῖς ἐπιτηδεύσεις
φασὶ σφάλλειν πλέον ἢ τέρπειν
τῇ θ' ὑγιείᾳ μᾶλλον πολεμεῖν.

Der ungefähre Sinn muss wohl dieser sein, eine allzu strenge Moralität bringe mehr Noth als Freude. Damit verträgt es sich auf das beste, dass unmittelbar nachher V. 264—66 das μηδὲν ἄγαν als Princip der Lebensweisheit empfohlen wird. Höchst seltsam aber klingt es, wenn die ἀτρεκεῖς βιότου ἐπιτηδεύσεις der Gesundheit nachtheilig sein sollen; dieser Gedanke ist weder in solcher Allgemeinheit richtig noch irgend wie poetisch. Es muss, denke ich, heissen: τῇ τ' εὐσοίᾳ μᾶλλον πολεμεῖν. In dem ὑγιείᾳ der Handschriften BCd liegt eine Spur dieser Lesart; statt ΤΗΙΤΕΥΣΟΙΑΙ las man ΤΗΙΤΕΥΓΕΙΑΙ. Das seltene Wort εὔσοια (Soph. Oed. C. 390. fr. 119) ist auch bei Theognost p. 103, 11 herzustellen, wo jetzt ἔσσοια gelesen wird.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIe SÉRIE.
TOME V, N° 7.

CHELONOLOGISCHE STUDIEN,

MIT BESONDERER BEZIEHUNG

AUF DIE SCHILDKRÖTENSAMMLUNG

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU ST.-PETERSBURG.

VON

Dr. **Alexander Strauch.**

(Mit 1 chromolithographischen Tafel.)

Der Akademie vorgelegt am 20. Juni 1862.



ST.-PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St.-Petersburg	in Riga	in Leipzig
Eggers et Comp.,	Samuel Schmidt,	Léopold Voss.

Preis: 1 R. 70 Kop. = 1 Thlr. 27 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
K. Vesselofski, beständiger Secretär.
Im December 1862.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Vorwort.

Von Sr. Excellenz Herrn Akademiker Professor Dr. Brandt aufgefordert, die herpetologischen Materialien des unter seiner Direction stehenden zoologischen Musei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg durchzusehen und zu ordnen, machte ich den Anfang mit der Schildkrötensammlung und überzeugte mich sehr bald, dass in derselben so manches Stück vorhanden, dessen nähere Besprechung nicht ganz ohne Interesse sein würde. Namentlich fand ich, abgesehen von den neuen oder bis jetzt noch ungenügend beschriebenen Species, deren Zahl übrigens gering ist, unter den in zahlreichen Exemplaren vertretenen Arten einzelne Varietäten sowohl in Bezug auf Zeichnung und Färbung, als auch auf Formverhältnisse, deren Bekanntmachung wohl etwas zur Erweiterung unserer Kenntniss der betreffenden Arten beitragen dürfte, und beschloss daher statt eines einfachen Namenverzeichnisses, wie es anfangs meine Absicht war, einen systematischen Catalog mit Anmerkungen über die Abweichungen und Eigenthümlichkeiten der einzelnen Exemplare jeder vorhandenen Species in den nachfolgenden Seiten zu veröffentlichen.

Eine solche Publication erforderte selbstverständlich eine sehr specielle Bezeichnung der einzelnen Stücke und zu diesem Zweck habe ich jede Species mit einer Nummer versehen und nach dem Beispiele des British Museum die Exemplare ausserdem noch mit Buchstaben bezeichnet, die innerhalb einer Species fortlaufend sind; eine Anordnung, durch welche das Auffinden der Stücke, die ich in dem nachfolgenden Verzeichniss bespreche, sehr erleichtert wird, indem die hier gegebene Nummer der Art nebst beigefügtem Buchstaben des Exemplars auf die ganz in eben derselben Weise bezeichneten Stücke der Sammlung hinweist.

Etwas Allgemeines über die akademische Sammlung zu sagen, halte ich für überflüssig, da bereits im vorigen Jahrhundert eine Arbeit von Backmeister (Essai sur la bibliothèque et le Cabinet de Curiosités et d'histoire naturelle de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. St. Pétersbourg 1776) erschienen ist, welche die Entstehung des Musei behandelt, und da ausserdem der derzeitige Director in einer lateinischen Vorrede zu den im Auftrage der Kaiserlichen Akademie von dem verstorbenen Herrn Ménétriès herausgegebenen Schmetterlings-Catalogen (Enumeratio corporum animalium Musei imperialis Academiae scientiarum Petropolitanae fasc. I et II. Petropoli 1855—57) das Nöthige über

den Zuwachs, den die Sammlung in neuerer Zeit erfahren, mitgetheilt hat; nur glaube ich im Voraus bemerken zu müssen, dass derjenige Theil, der den Gegenstand dieses Aufsatzes bildet, nicht gerade sehr reichhaltig ist und den Museen von Paris und London an Zahl der Arten bedeutend nachsteht. Dieser Umstand darf aber auch nicht Wunder nehmen, da die Schildkröten, die meist auf intertropicale Gegenden beschränkt sind, bei dem speciellen Zweck unseres Musei, vorzüglich die zoologischen Producte des weiten russischen Reiches als Materialien zu einer künftigen allgemeinen Fauna rossica zu sammeln, weniger in Betracht kommen, als manche andere Thierordnung, die entweder zahlreiche Vertreter in Russlands Thierwelt besitzt oder auch auf Gegenden angewiesen ist, die in physikalisch-geographischer Beziehung mit unserem Vaterlande übereinstimmen, und also für den Vergleich der Faunen ein ganz besonderes Interesse darbietet. Dennoch ist unsere Schildkrötensammlung, trotzdem sie nur 66 Arten enthält, eine bedeutende und sehr instructive zu nennen, da bei ihrer Anlage weniger auf die zahlreichen Arten einer Gattung, als vielmehr auf die Gattungen selbst Rücksicht genommen worden ist und in ihr demnach von den 29 Gattungen — die höchste Zahl, die ich von über hundert vorgeschlagenen admittiren konnte — nicht weniger als 21 repräsentirt sind.

Durch diese verhältnissmässig sehr bedeutende Anzahl verschiedener Gattungen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurde ich auch in den Stand gesetzt, eine grösstentheils auf Autopsie basirte Revision des Schildkrötensystems vorzunehmen, die mir um so nothwendiger erschien, als ich für die Reihenfolge der in unserer Sammlung vorhandenen Arten weder das System der Erpétologie générale, noch auch die sehr complicirten Eintheilungen Gray's und Agassiz's adoptiren zu können glaubte, und da ich bei dieser Revision sowohl in Bezug auf die Familien und Tribus, als auch auf die Gattungen zu einem von allen neueren Systemen abweichenden Resultat gelangt bin, so stehe ich nicht an, dasselbe hiemit der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Demzufolge nun, dass ich zwei nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehende Gegenstände zu besprechen beabsichtige, habe ich meine Abhandlung in zwei Abschnitte getheilt, von denen der erste die Auseinandersetzung des Systems der Chelonier, der zweite die Aufzählung der in der akademischen Sammlung vorhandenen Arten nebst den darauf bezüglichen Bemerkungen enthält.

Im ersten dieser Abschnitte gebe ich ausser einer genauen, hauptsächlich auf äusserlich wahrnehmbare Merkmale basirten, Charakteristik der Familien, Tribus und Gattungen, noch eine synoptische Tabelle derselben, in welcher ich es versucht habe, nur solche Charaktere zu berücksichtigen, die sich an der Schale finden, und glaube, dass diese Tabelle in sofern nicht ganz werthlos sein dürfte, als durch sie die Bestimmung der Gattung, zu welcher ein Exemplar gehörig, auch dann noch ermöglicht wird, wenn, wie es oft vorkommt, nur die Schale vorhanden ist. Ferner habe ich mich bemüht, die Nomenclatur der Gattungen, die durch die so häufig und in so verschiedener Weise vorgenommenen generischen Trennungen und Zusammenziehungen sehr complicirt geworden ist, zu entwirren und die Synonymie der-

selben so vollständig als möglich aufzuführen; um die Uebersicht über diese letztere zu erleichtern, gebe ich am Schluss meiner Abhandlung ein alphabetisches Verzeichniss sämmtlicher für die Schildkröten vorgeschlagener generischer und subgenerischer Benennungen, in welches ich auch die durch Druckfehler entstandenen oder überhaupt fehlerhaft geschriebenen Namen aufgenommen habe.[1]) Endlich gebe ich bei jeder Gattung eine, so weit möglich, vollständige Aufzählung der hinein gehörigen Arten nebst beigefügtem Citat der Beschreibung[2]) und Angabe des Welttheils, in dem dieselben vorkommen, kann aber selbstverständlich nicht für die Haltbarkeit aller aufgeführten Arten einstehn, da mir, wie man aus dem zweiten Abschnitt meiner Arbeit ersehen kann, eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl von Species zur Beurtheilung vorlag. Eben dieser Mangel an dem nöthigen Material verhinderte mich auch, innerhalb der artenreicheren Gattungen kleinere Gruppen aufzustellen, die jedenfalls zur leichteren Uebersicht nothwendig wären, und bei den wenigen Gattungen, wo ich die Arten gruppiren konnte, habe ich, mit Ausnahme der Untergattung *Homopus*, die Benennungen, welche diesen Gruppen beigelegt worden sind, als völlig überflüssig fortgelassen. Der Grund, weshalb ich die von Duméril und Bibron aufgestellte Gattung *Homopus*, die ich aus weiter unten zu erläuternden Gründen nicht adoptiren konnte, wenigstens in subgenerischer Bedeutung aufrecht erhielt, liegt darin, dass die 3 in diese Gruppe gehörigen Arten die einzigen unter allen Schildkröten sind, die bei normaler Entwickelung 4zehige Vorderfüsse haben.

Was den zweiten Abschnitt betrifft, so zähle ich in demselben, wie schon bemerkt, alle Species der akademischen Sammlung auf, und gebe bei jeder, so weit es mir nothwendig erschien, einige Notizen sowohl über Abweichungen, welche die einzelnen Exemplare darbieten, als auch über den Namen, dessen ich mich dem Prioritätsrechte zufolge als des am meisten berechtigten bediene. Alsdann beschreibe ich einige wenige, theils neue, theils ungenügend bekannte Arten weitläufiger und füge bei jedem Exemplar, so weit möglich, den genauen Fundort, so wie den Geber[3]) und das Jahr der Acquisition hinzu; in Bezug auf diesen letztern Punkt muss ich hier noch erwähnen, dass alle Exemplare mit der Bezeichnung »aus der alten Sammlung« Stücke aus der sogenannten Kunstkammer sind, einem von Kaiser Peter dem Grossen gegründeten Raritätencabinet, in welchem sowohl Natur- als Kunstgegenstände aufbewahrt wurden, über deren Ursprung (resp. Fundort und Geber) in den meisten Fällen nichts zu eruiren ist. Ferner hielt ich es für nöthig, bei jeder Art einige Citate anzuführen und habe dabei meine Wahl so getroffen, dass das erste die Original-

1) Dieses Verzeichniss ist leider nicht ganz vollständig, da ich mir das Atlantic Journal von Rafinesque, in welchem, wie ich aus einer Bemerkung Le Conte's (Proceed. Acad. Philad. 1859. p. 7.) entnehme, Schildkrötengattungen aufgestellt sind, trotz aller Bemühungen nicht verschaffen konnte.

2) Um Raum zu sparen, habe ich die Citate, die sich auf die Erpétologie générale vol. II und auf Gray's Catalogue of Shield Reptiles beziehen, in den Abkürzungen D. et B. p.... und Gray. Catal. p.... gegeben; Citate, die ich anderen Werken entnommen, sind weitläufiger vermerkt.

3) Da die meisten Stücke der Sammlung durch Kauf und Tausch oder durch Reisende, die von der Kaiserlichen Akademie geschickt waren, acquirirt worden sind, so habe ich bei den wenigen Exemplaren, die dem Museum als Geschenke zugekommen, den Namen des Gebers mit einem * versehen.

beschreibung, das zweite die beste und detaillirteste Beschreibung und die übrigen die besten vorhandenen Abbildungen des erwachsenen und wo möglich auch des jungen Thieres nachweisen.

Schliesslich habe ich noch die von mir in nachfolgender Abhandlung gegebenen Maasse, die sämmtlich in Centimetern ausgedrückt sind, in Kurzem zu erläutern. Da es bei den Schildkröten, die ihren Hals und Kopf beliebig vorstrecken oder einziehen können, nicht angewandt ist, die Länge des Thiers von der Schnauzen- bis zur Schwanzspitze anzugeben, so habe ich dieselbe, ebenso wie alle übrigen Dimensionen nur von der Schale genommen und meine Messungen wie folgt angestellt: als Länge gebe ich die Entfernung von der Spitze der Nackenplatte, oder wo dieselbe fehlt, von dem an ihrer Stelle befindlichen Einschnitt bis zur Mitte des hinteren Schwanzplattenrandes oder, wo diese Platte doppelt ist, bis zu der Stelle, wo sich die beiden Schwanzplatten berühren. Die Breite ist stets in der Gegend des 6. Marginalplattenpaares (bei den *Trionychiden* an der breitesten Stelle) und die Höhe stets in der Mitte der Verbindungsstelle der 2. und 3. Vertebralplatte und dem senkrecht darunter gelegenen Punkt des Brustschildes genommen. Unter linea alba verstehe ich die mittlere Längslinie des Brustschildes, in welcher die gleichnamigen Platten einander berühren, und unter ganzer Länge des Brustschildes die grösste Längendimension desselben; bei denjenigen Arten, bei welchen der Brustschild an den Enden nicht ausgerandet ist, fallen diese beiden Maasse selbstverständlich zusammen. Die Flügellänge ist stets an der engsten Stelle der Flügel genommen und die beiden Brustschildlappen habe ich so gemessen, dass ich die gegenüber liegenden Punkte, an denen die Flügel beginnen, mit einander durch gerade Linien verband und diese Linien als Basis des betreffenden Lappens annahm; die Länge dieser Linien ist zugleich die Breite der Lappen. Diese Maasse sind bei den Arten der ersten Familie absolut, d. h. mit dem Dickenmesser ohne Berücksichtigung der Wölbung genommen, bei den zwei letzten Familien dagegen habe ich mit einem Faden über die Wölbung gemessen, da diese letztere im Ganzen nicht sehr bedeutend ist.

Diese Angaben über den Inhalt der nachfolgenden Abhandlung werden genügen, um den Titel, den ich derselben gegeben, zu rechtfertigen.



I. ABTHEILUNG.

Revision des Schildkrötensystems.

Die Ordnung der *Chelonier* gehört unstreitig zu den natürlichsten in der ganzen Thierreihe und unterscheidet sich auf den ersten Blick von den übrigen Reptilienordnungen durch die eigenthümliche, aus der theilweisen Verschmelzung des Hautskelets mit dem Körperskelet entstandene Schale, die den Rumpf umgiebt und unter welche oft auch der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz eingezogen werden können. Diesem eigenthümlichen Baue, der wohl einigermaassen an das äussere Skelet mancher wirbellosen Thierclassen erinnert, ist es sicherlich zuzuschreiben, dass, so weit man auch in der Wissenschaft zurückgeht, nur ein Fall sich findet, wo ein Thier als Schildkröte beschrieben ward, das nicht auch wirklich eine solche war. Dieser eine Fall bezieht sich auf ein bis jetzt noch völlig räthselhaftes Thier aus Java, das Jacob Bontius in seiner Naturgeschichte[1]) als *Testudo squamata* beschrieb und abbildete und welches später von Illiger[2]) unter dem Namen *Pamphractus* mit den beiden *Monotremen*-Gattungen vereinigt und in eine besondere Säugethierfamilie, *Reptantia*, gestellt wurde.

Ueber die wirkliche Natur dieses Thieres lässt sich kaum etwas sagen, da sowohl die Beschreibung, als auch die Abbildung in dem Bontius'schen Werke äusserst mangelhaft sind und sich aus ihnen eben nur das mit Gewissheit schliessen lässt, dass es keine Schildkröte gewesen ist. Die Abbildung hat mit der Säugethiergattung *Manis* noch die meiste Aehnlichkeit und wird von Gray[3]) auch dafür gehalten, doch spricht gegen diese Deutung ausser einigen Angaben, wie z. B. Anwesenheit von Zähnen in den Kiefern, dreikrallige Füsse, theilweise aquatische Lebensweise, besonders der Umstand, dass Bontius auf p. 60 seines Werkes eine Art der eben erwähnten Gattung unter dem Namen *Lacertus squamosus* beschreibt und abbildet und dass er folglich, wenn die *Testudo squamata* ein Schuppenthier gewesen wäre, die Verwandtschaft derselben zu den wirklichen *Manis* erkannt hätte. Illiger meint a. a. O. auch, es könnte das fragliche Thier eine Eidechse aus der Familie der *Scincoiden* gewesen sein, doch spricht auch dagegen nicht allein die aquatische Lebensweise, die bekanntlich keinem echten *Saurier* zukommt, sondern auch der Mangel der

---

1) Jacobi Bontii Historiae naturalis et medicae Indiae orientalis libri VI a Pisone in ordinem redacti etc. Amstelodami 1658. Fol. p. 82.

2) Illiger, Prodromus systematis Mammalium et Avium 8⁰ Berolini 1811. p. 115.

3) Gray, Synopsis Reptilium 8⁰ London 1831. p. 14.

Schuppen am Bauche; kurz, es ist aus den Angaben des Bontius nichts Bestimmtes über diese angebliche Schildkröte zu eruiren und ich lasse es somit bei dieser kurzen Notiz bewenden, da es ausser dem Zweck meiner Arbeit liegt, mich auf weitere Conjecturen über diesen Gegenstand einzulassen, den ich nur berührte, weil es sich um ein als *Testudo* beschriebenes Thier handelte, welches nach Ansicht der älteren Autoren (Schneider[1]), Bechstein[2]), Daudin[3]) etc.) den Uebergang von den *Cheloniern* zu den *Sauriern* vermitteln sollte.

So sehr auch die Schildkröten, deren Ordnungscharaktere ich weiter unten aufführen werde, in ihrem Bau mit einander übereinstimmen, so bieten sie dennoch sowohl in Form und Bekleidung der Schale, als auch in der Bildung der Extremitäten und in der Lebensweise bedeutende Verschiedenheiten dar, die von jeher als Merkmale zur Aufstellung von Unterabtheilungen innerhalb der Ordnung benutzt worden sind und die ich in gleicher Absicht hier nochmals einzeln durchgehen will.

Was zuerst die Schale, den auffallendsten Charakter der ganzen Ordnung, betrifft, so unterscheidet man an ihr, wie bekannt, zwei Theile, einen mehr oder weniger gewölbten Rückenschild (*carapace*) und einen meist flachen Brustschild (*plastron*), die mit einander entweder durch Synostose oder durch Synchondrose verbunden sind und eine bedeutende Mannichfaltigkeit der Form zeigen. Untersucht man jedoch diese beiden Theile durch die ganze Schildkrötenreihe genauer, so ergeben sich trotz der Mannigfaltigkeit für jeden derselben nur zwei Grundformen. Der Rückenschild ist, abgesehen von seiner Wölbung, die eine allmähliche Stufenleiter von der flachsten Schildkröte (*Chelys fimbriata*) bis zur gewölbtesten (*Testudo radiata*) darbietet, in seinem horizontalen Umkreise entweder herzförmig mit nach hinten gerichteter Spitze oder er ist oval, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, und der Brustschild, der fast immer eine mehr oder weniger ausgesprochene Kreuzform hat, besteht entweder aus einzelnen, zeitlebens getrennten, verschieden geformten Knochenstücken, oder die Knochenstücke desselben verwachsen zu einer Platte, die höchstens in der Mitte offen bleibt, an den Rändern aber stets ein continuirliches Ganzes bildet.

Ebenso ist auch die Bekleidung der Schale nur zweifacher Art, indem sie bei den Einen, und zwar bei den meisten, aus einzelnen, regelmässig gebildeten, dickern oder dünnern, imbricaten oder parquetirten Hornplatten besteht, bei den Andern dagegen als continuirliche, mehr oder weniger dicke Lederhaut auftritt und sich an den Rändern der Schale direct auf die übrigen Körpertheile fortsetzt.

In Betreff der Extremitäten kann ich gleichfalls nur zwei Hauptformen finden, obwohl gemeinhin drei angegeben werden; meiner Ansicht nach erscheinen dieselben entweder als ziemlich gleich lange Füsse mit mehr oder weniger deutlichen, krallentragenden Zehen, oder als Flossenfüsse von auffallend ungleicher Länge mit sehr verflachten undeutlichen Zehen und rudimentären Krallen, welche letztere zuweilen selbst völlig fehlen. Gewöhnlich

1) Schneider, Allgemeine Naturgeschichte der Schildkröten. 8⁰ Leipzig 1783. p. 340.

2) Bechstein, De Lacepèdes Naturg. d. Amphib. I. p. 365 tab. 21. fig. 2.

3) Daudin, Histoire naturelle des Reptiles II, p. 216.

unterscheidet man aber unter den nicht zu Flossen umgewandelten Füssen noch Gangfüsse, d. h. solche, deren Zehen bis zum Nagelgliede unbeweglich verwachsen sind und die dabei ein stummelartiges Aussehn, ähnlich den Elephantenfüssen, darbieten, und Schwimmfüsse oder solche, deren Zehen freibeweglich und meist durch Schwimmhäute unter einander verbunden sind, doch finde ich, dass zwischen diesen beiden Fussarten ganz allmähliche Uebergänge existiren und dass sie nur leichte Modificationen eines und desselben Typus darstellen. Vergleicht man nämlich die cylindrischen Klumpfüsse der typischen Landschildkröten, wie *Testudo sulcata*, *pardalis*, *nigra (elephantopus)* einerseits mit den flachen breiten Schwimmfüssen der Gattungen *Podocnemis* oder *Trionyx* andererseits, so ergiebt sich allerdings ein himmelweiter Unterschied, aber schon unter den Arten der Gattung *Testudo* selbst findet man einige, z. B. *T. pusilla* oder *T. polyphemus*, bei denen wenigstens die Vorderfüsse nicht ganz cylindrisch, sondern von vorn nach hinten etwas flach gedrückt erscheinen, obwohl die Zehen noch vollkommen unbeweglich verwachsen sind; bei den Gattungen *Homopus* D. et B. und *Pyxis* Bell. tritt diese Verflachung der Vorderfüsse noch deutlicher hervor, doch bleiben auch hier die Zehen noch unbeweglich verwachsen und die Thiere sind eben so wie die echten *Testudines* rein digitigrad. Bei der Gattung *Cinixys* dagegen sind nicht nur alle Füsse flachgedrückt, sondern die Zehen der Hinterfüsse zeigen schon Anfänge einer Trennung und sind wohl auch etwas beweglich, dabei treten diese Thiere, wie es scheint, nicht wie die vorigen nur mit den Spitzen der Nägel auf, sondern auch mit einem Theil der Sohle, sind also semiplantigrad. Mit obiger kurzer Andeutung über den Fussbau von *Cinixys*, die ich, da mir keine Art dieser Gattung zu Gebote steht, der von Berthold[1]) gegebenen vortrefflichen Abbildung der *C. homeana* Bell. entnommen habe, stimmt die Beschreibung der Verfasser der Erpétologie générale ziemlich überein, die im II Bande ihres Werkes auf p. 160 folgendes darüber sagen: »... les pieds semblent un peu s'éloigner de cette disposition informe ou en moignon, qui caractérise si bien ces membres dans les autres Chersites. Les doigts sont moins rabougris, la masse en est moins épaisse, on distingue mieux les phalanges qui les constituent et celles qui les terminent.« An diese Gattung schliesst sich im Fussbau die Gattung *Geoemyda* Gray. an, deren Füsse zwar plantigrad sind und vollkommen getrennte Zehen besitzen, aber in sofern nicht zu den eigentlichen Schwimmfüssen gerechnet werden können, als die Zehen bei den erwachsenen Individuen nicht durch Interdigitalmembranen unter einander verbunden sind, sondern nur eine schmale gefranzte Hautbesäumung erkennen lassen. Die eigentlichen Schwimmfüsse finden sich zuerst bei den terrestren Arten der Gattung *Cistudo*, die von Duméril und Bibron als besondere Untergattung, *Clausiles*, aufgefasst werden, und bieten hier den geringsten Grad ihrer Entwickelung dar, indem die Schwimmhäute zwar vollständig und fast bis an's Nagelglied entwickelt erscheinen, aber dabei so schmal sind, dass nur eine sehr geringe Spreizung

1) Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. XXII pars II p. 421—428 tab. 43—45. Auf p. 426 sagt Berthold: »Die Zehen sind auch ausser den vier Nägeln zu erkennen«, während es von den Vorderfüssen daselbst heisst: »Die Finger sind nur an den fünf Nägeln zu unterscheiden.«

der Phalangen stattfinden kann. Bei den sogenannten *Baillantes*, den aquatischen Arten der Gattung *Cistudo* D. et B., sind die Interdigitalmembranen schon in jeder Hinsicht ebenso vollkommen, wie bei den übrigen Gattungen der *Paludines cryptodères* und bei den *Paludines pleurodères* findet man nur eine graduell zunehmende Abflachung und Verbreiterung der Füsse, die endlich in der Gattung *Podocnemis* ihr Maximum erreicht. Die Füsse dieser Gattung unterscheiden sich von den sogenannten pattes en palettes, mit welchem Namen Duméril und Bibron die Füsse der Flussschildkröten bezeichnen, nur durch die etwas geringere Entwickelung des äusseren Lappens der Schwimmhäute und die Zahl der Krallen, welche letztere bei den *Trionychiden*, wie schon der Name andeutet, stets in der Zahl 3 vorhanden sind, während *Podocnemis* die Formel 5,4 darbietet. Aus Obigem ist ersichtlich, dass sich die verschiedenen Fussarten der *Chelonier* vollkommen ungezwungen auf die beiden von mir angegebenen Hauptformen reduciren lassen.

Schon aus dem eben besprochenen Fussbau lässt sich auf die Lebensweise dieser Thiere schliessen, da bekanntlich diese letztere stets mit der Bildung der Extremitäten im Einklange steht, und so zerfallen denn die *Chelonier* darnach in drei Categorien, nämlich in Landschildkröten, die nur auf dem Trockenen leben, in Süsswasserschildkröten, von denen einige, namentlich die sogenannten Sumpfschildkröten, zugleich auf dem Lande und im Wasser leben, während andere, die Flussschildkröten, sich nur im Wasser aufhalten und endlich in Meerschildkröten, die ausschliesslich die Meere bewohnen. Die Land- und Meerschildkröten nähren sich meist von Pflanzen, die Süsswasserschildkröten nehmen animalische Nahrung zu sich und wie immer, so zeigt sich auch hier eine Differenz im *tractus intestinalis*, der bei den *Phytophagen* um ein Beträchtliches länger ist, als bei den *Zoophagen*, während in den Fresswerkzeugen diese Differenz nicht vorkommt, da sie trotz der verschiedenen Nahrung vollkommen gleichförmig gebildet sind. Bekanntlich besitzen die *Chelonier* niemals Zähne, sondern ihre Kiefer sind von Hornscheiden umkleidet, die an ihren freien Rändern entweder gezähnelt oder ganz erscheinen und in ihrer Massenentwickelung sehr verschiedene Grade zeigen; bald sind sie äusserst dünn, fast hautartig, wie bei der Gattung *Chelys*, welcher deshalb von Gray und Andern häutige Kiefer zugeschrieben werden, bald sehr stark und dick, ähnlich den Schnäbeln der Vögel, wie z. B. bei den Meerschildkröten, stets aber finden sich sowohl in Bezug auf Dicke und Stärke, als auch auf Zähnelung ganz allmähliche Uebergänge von einer Form zur andern.

Es ist also von der Bildung der Kiefer bei den Schildkröten kein Charakter für die Eintheilung zu gewinnen, dagegen bietet eine andere, damit im Zusammenhange stehende, Eigenthümlichkeit wohl ein brauchbares diagnostisches Merkmal dar. Man findet nämlich in dieser Ordnung einige wenige Gattungen, deren gleichfalls hornige Kiefer noch von lippenartigen Gebilden bedeckt sind, weshalb man diese Thiere auch wohl mit dem Namen *Chilota*, Lippenschildkröten, bezeichnet hat; diese Lippen sind fleischige Lappen, die die Mundöffnung verdecken können und über deren physiologische Bedeutung allem Anscheine nach noch nichts Näheres bekannt ist.

Endlich wäre noch des Trommelfells zu erwähnen, welches gleichfalls einen recht guten Charakter abgiebt, da dasselbe bei einem Theil der Schildkröten frei zu Tage liegt, während es bei dem andern unter der Haut versteckt ist.

Damit wären die Hauptmerkmale der Ordnung *Chelonia* ihren Verschiedenheiten nach durchgenommen, und es erweist sich bei weiterer Untersuchung, dass diese Differenzen in der Natur zu drei vollkommen verschiedenen Typen combinirt sind.

Der erste Typus zeigt einen ovalen, mit Hornplatten gedeckten Rückenschild, die Brustschildknochen sind dabei zu einer vollständigen, höchstens in der Mitte offenen Platte verwachsen, die Kiefer lippenlos, das Tympanum sichtbar und die Extremitäten Gang- oder Schwimmfüsse, letztere meist mit vollständigen Schwimmhäuten, die aber nie einen solchen Grad der Entwickelung erreichen, wie bei den pattes en palettes. In Bezug auf die Lebensweise gehören hierher sowohl Land- als auch Sumpfschildkröten, von welchen letzteren einige mehr auf dem Lande, andere mehr im Wasser leben, aber stets eine, so zu sagen, gemischte Lebensweise führen.

Der zweite Typus hat zwar auch einen Rückenschild von ovaler Form, aber die Knochen des Brustschildes bleiben zeitlebens getrennt und die ganze Schale zeigt als Bedekkung nicht Hornplatten, sondern eine continuirliche z. Th. knorplige Haut, dabei sind die Kiefer von Lippen bedeckt, das Tympanum versteckt und die Extremitäten stets sogenannte pattes en palettes. Die Repräsentanten dieses Typus führen eine durchaus aquatische Lebensweise und bewohnen grössere Flüsse.

Der dritte Typus endlich besitzt einen herzförmigen Rückenschild, der meist von einzelnen Hornplatten, selten von einer continuirlichen Lederhaut gedeckt ist, die Knochen des Brustschildes bleiben gleichfalls zeitlebens getrennt, die Kiefer erscheinen lippenlos, das Tympanum versteckt und die Extremitäten stellen Flossen von sehr ungleicher Länge und mit verkümmerten Krallen dar. Die Lebensweise dieser Thiere ist rein aquatisch, sie halten sich ausschliesslich im Meere auf.

Unterwirft man diese drei Typen einer genaueren Vergleichung, so ergiebt sich, dass einige der aufgeführten diagnostischen Merkmale zweien derselben gemeinschaftlich zukommen, nichts desto weniger ist aber die Trennung der Typen dennoch eine scharfbegrenzte, da der anatomische Bau dieser Charaktere trotz der scheinbar vorhandenen Gleichheit sich als verschieden erweist. So besitzt sowohl der erste, als auch der zweite Typus einen Rückenschild von ovaler Form, doch ist dieser Theil beim ersten Typus durch die stets vorhandenen Randknochen, welche die Rippenenden in sich aufnehmen, ausgezeichnet, während beim zweiten Typus diese Randknochen, bis auf eine Gattung (*Emyda* Gray, *Cryptopus* D. et B.), bei welcher nur am Hinterrande des Rückenschildes dergleichen vorkommen, fehlen und das Rippenende frei in der knorpligen Haut liegt. Ebenso unterscheidet sich auch der aus nicht verwachsenen Knochen bestehende Brustschild, welcher dem zweiten und dritten Typus gemeinschaftlich zukommt, durch die constante Form seiner einzelnen Theile, von denen ich beispielsweise nur den unpaaren Knochen, das *os entosternale*, nen-

nen will, der beim dritten Typus wie gewöhnlich in nur eine, beim zweiten dagegen in zwei divergirende Spitzen ausläuft. Die häutige Bekleidung der Schale endlich, die den zweiten Typus charakterisirt, zugleich aber auch bei einer Gattung des dritten vorkommt, zeigt gleichfalls eine bedeutende Verschiedenheit und zwar besonders in der grösseren oder geringeren Dicke und in der An- und Abwesenheit von Längskielen; während sie im zweiten Typus nie solche Kiele trägt und mindestens an den Stellen, wo sie von einer Knochen-Unterlage gestützt wird, sehr dünn ist, erscheint sie im dritten Typus längsgekielt und überall von gleicher, sehr beträchtlicher Dicke.

Es sind somit diese drei, ihren diagnostischen Merkmalen nach, vollkommen gleichwerthigen Typen von so durchgängig verschiedener Organisation, dass selbst bei der oberflächlichsten Betrachtung keine Verwechselung des einen mit dem andern stattfinden kann, und lassen sich als eben so viele, natürliche Abtheilungen der Ordnung *Chelonia* auffassen.

Vergleicht man nun das eben gewonnene Resultat mit den vielen für diese Ordnung in Vorschlag gebrachten Eintheilungen, deren Analyse ich hier übergehe, da eine solche sich in Gray's Catalogue[1]) findet, so stellt sich heraus, dass unter allen Systematikern nur der Prinz Bonaparte[2]) ein ganz gleiches erzielte und demnach die Schildkröten in drei Familien *Testudinidae*, *Trionycidae* und *Cheloniidae* theilte, die in derselben Reihenfolge genau den obigen drei Typen entsprechen, nämlich die *Testudinidae* dem ersten, die *Trionycidae* dem zweiten und die *Cheloniidae* dem dritten. Aber dieses einzige natürliche System, das auf durchaus gleichwerthige Charaktere basirt ist und in welchem sich jede Familie allen Beziehungen nach strict von der andern unterscheidet, fand keinen Anklang und wurde von keinem Herpetologen acceptirt, während eine später in der Erpétologie générale publicirte, zum Theil wenigstens künstliche Eintheilung, sehr beifällig aufgenommen wurde und von späteren Forschern höchstens einige leichte Modificationen erfuhr.

In diesem zuletzt genannten System proponiren Duméril und Bibron eine auf den Fussbau basirte Eintheilung der *Chelonier* in vier Familien, nämlich: 1) *Chersites* (Landschildkröten) mit stummelartigen Gangfüssen und rein terrestrer Lebensweise; 2) *Paludines* (Sumpfschildkröten) mit Schwimmfüssen und amphibiotischer Lebensweise; 3) *Potamites*

---

1) Gray Catalogue of Shield Reptiles in the Collection of the british Museum. Part I. Testudinata. 4⁰. London 1855. p. 2, 3, 77. — Meines Wissens fehlt hier nur das neueste System, das Agassiz im ersten Bande seiner Contributions to the Natural History of the United States of Amerika p. 249 et p. 321—446 proponirt hat, und deshalb will ich hier eine Uebersicht desselben geben. Agassiz theilt die Schildkröten wie folgt ein:

I Subordo *Chelonii*
- 1. Familia *Spargididae*
- 2. » *Chelonioidae*

II Subordo *Amydae*
- 1. Familia *Trionychidae*
- 2. » *Chelyoidae*
- 3. Familia *Hydraspididae*
- 4. » *Chelydroidae*
- 5. » *Cinosternoidae*
  - 1. Subfamilia *Ozothecoidae*
  - 2. » *Cinosternoidae* s. str.
- 6. Familia *Emydoidae*
  - 1. Subfamilia *Nectemydoidae*
  - 2. » *Deirochelyoidae*
  - 3. » *Evemydoidae*
  - 4. » *Clemmydoidae*
  - 5. » *Cistudinina*
- 7. Familia *Testudinina.*

2) Bonaparte. Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati. Roma 1831. p. 70 et 71.

(Flussschildkröten) mit einer besondern Art von Schwimmfüssen, den sogenannten pattes en palettes und fluviatiler Lebensweise und 4) *Thalassites* (Meerschildkröten) mit Flossenfüssen und mariner Lebensweise; von diesen Familien zerfällt die zweite, die *Paludines*, noch in zwei Unterfamilien, die *Cryptodères*, deren Becken nicht an den Brustschild angewachsen ist und die ihren Hals und Kopf unter die Schale einziehn können, und die *Pleurodères*, deren Becken mit dem Brustschilde verwachsen ist und die ihren Hals und Kopf nur an die Seite klappen können.[1])

So natürlich die Eintheilung auf den ersten Blick scheint, so ist sie es doch nur in Bezug auf die beiden letzten Familien, die den *Trionyciden* und *Cheloniiden* Bonaparte's entsprechen, da bei diesen auch die übrige Organisation mit der Extremitätenbildung Hand in Hand geht und sie in ihren Charakteren sowohl von einander, als auch von den übrigen Schildkröten so sehr abweichen, dass sie fast von allen Herpetologen[2]) als selbstständige Familien erkannt wurden. In Bezug auf die *Chersites* und *Paludines*, die zusammen Bonaparte's erste Familie *Testudinidae* darstellen, scheint die Ansicht der Verfasser der Erpétologie générale zwar nicht weniger begründet, da ausser den Extremitäten auch die Lebensweise eine solche Sonderung der Land- und Sumpfschildkröten rechtfertigt, doch erweist sich diese Trennung bei genauerer Untersuchung als nicht zulässig; denn einerseits lässt sich ein allmählicher Uebergang zwischen den Gang- und Schwimmfüssen nicht läugnen und andererseits bietet, selbst bei Einräumung von zwei völlig verschiedenen Fussformen, gerade das scheinbar bestätigende Moment dieser Ansicht, die Lebensweise, ein unübersteigliches Hinderniss dar, indem zwar alle *Chersiten* auf dem Trockenen leben, nicht aber alle *Emyden* im Wasser.

Dennoch ist diese von Duméril und Bibron proponirte, völlig künstliche Trennung der *Testudiniden* Bonaparte's in mehrere besondere Familien eine allgemein angenommene und daher für mich, der ich sie nicht acceptiren kann, ein zu wichtiger Gegenstand, als dass ich so mit ein Paar Worten darüber hinweggehn könnte; ich werde daher, um Bonaparte's Ansicht, die ich adoptire, gehörig zu rechtfertigen, jeden der Charaktere, welche zur Unterscheidung der *Chersiten* von den *Emyden* — die *Chelyden* kommen für's erste hier

1) Diese beiden Unterfamilien betrachtet Gray in seinem oben citirten Catalog als Familien, so dass bei ihm die Ordnung in fünf Familien, nämlich *Testudinidae*, *Emydidae*, *Chelydidae*, *Trionycidae* und *Cheloniidae* zerfällt. Da ich in Folgendem oft genöthigt bin, die drei ersten dieser Familien zu nennen, so werde ich um Wiederholungen zu vermeiden mit dem Namen *Chersiten* die *Chersites* D. et B. oder *Testudinidae* Gray, mit dem Namen *Emyden* die *Paludines Cryptodères* D. et B. oder *Emydidae* Gray und mit dem Namen *Chelyden* die *Paludines pleurodères* D. et B. oder *Chelydidae* Gray bezeichnen.

2) Unter den neueren Systematikern weicht nur Le Conte theilweise von dieser Ansicht ab, da er die Familie der *Trionyciden* nicht in dem angegebenen Sinne auffasst, sondern in seinem neuen System (Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia VII p. 186) die dahin gehörenden Genera mit den Gattungen *Chelydra*, *Staurotypus* und *Kinosternon* in eine Familie vereinigt und zwar hauptsächlich deshalb, weil bei ihnen allen die sogenannten Sternalflügel, die seitlichen Fortsätze, welche die Verbindung des Brustschildes mit dem Rückenschilde vermitteln, nicht wie gewöhnlich von den Pectoral- und Abdominal-Platten, sondern von letztern allein gebildet werden; in wie weit Le Conte bei dieser Anordnung sein Ziel, ein natürliches auf philosophische Principien begründetes System, erreicht hat, mag der Leser selbst entscheiden.

*

nicht in Betracht — angegeben worden sind, einzeln aufführen und den diagnostischen Werth derselben genau prüfen.

Die Verfasser der Erpétologie générale charakterisiren ihre Familie *Chersites* durch folgende wesentliche Merkmale:

1) dicke stummelartige Füsse mit bis an das Nagelglied verwachsenen unbeweglichen Zehen, deren Zahl nur durch die Zahl der Krallen zu erkennen ist;
2) stumpfe hufenartige Krallen;
3) eine besondere Bekleidung der Extensorenseite der Vorderarme, die in grossen, harten, hornigen, meist dachziegelförmig gelagerten Schuppentuberkeln besteht;
4) ungleiche Augenlider, von denen das untere stets grösser ist als das obere;
5) eine mit Papillen bedeckte Zunge;
6) eine rein terrestrische Lebensweise.

Ausserdem fügen sie noch als accessorische Merkmale bei, dass die Hornplatten, welche die Schale decken, nie eine imbricate Anordnung zeigen und stets sogenannte Areolen besitzen und dass der Rückenschild in der Regel sehr gewölbt ist und nie, selbst nicht in der Jugend, deutlich ausgesprochene Kiele trägt.

Zu allen diesen Charakteren fügt Gray, der, wie schon bemerkt, diese Familie unter dem Namen *Testudinidae* beibehält, noch einen wesentlichen, die stets einfache Schwanzplatte, hinzu.

Was das erste dieser Merkmale, die Klumpfüsse, betrifft, so habe ich schon oben bemerkt, dass ihr stummelartiges Aussehn immer mehr und mehr abnimmt, je weiter man in der Reihe der *Chersiten* abwärts geht, und dass endlich die Gattung *Cinixys* in der Form der Hinterfüsse völlig mit der *Emyden*-Gattung *Cistudo*, wenigstens mit den gewölbten Arten derselben, die von Duméril und Bibron in eine besondere Untergattung, *Clausiles*, gestellt werden, übereinstimmt. Der einzige Unterschied im Fussbau dieser beiden Genera beschränkt sich darauf, dass bei *Cinixys* eine kaum merkliche Beweglichkeit und eine nur angedeutete Trennung der Zehen existirt, während bei den *clausilen Cistuden* eine vollkommene Beweglichkeit und Trennung vorhanden ist und ihre Zehen ausserdem noch durch Schwimmhäute verbunden sind. Es bildet also für dieses Merkmal die grössere Beweglichkeit und die vollkommene Trennung der Zehen das Hauptmoment zur Unterscheidung der Familien, da die Schwimmhäute kein durchgängig vorhandener Charakter der *Emyden* sind, indem sie der *Emys spinosa* Bell., die Gray deshalb als besondere Gattung *Geoemyda* angesehn wissen will, mindestens in erwachsenem Zustande so gut wie gänzlich fehlen, und es scheint mir daher ein Charakter wie dieser, der nur auf einer graduellen Verschiedenheit beruht, zum wenigsten kein sehr sicherer zu sein.

Das zweite Merkmal, die stumpfen hufenartigen Krallen, kann kaum als artlicher, geschweige denn als Familien-Charakter gelten, da die Krallen nur bei einzelnen Species wie z. B. *Testudo nigra*, hufenähnlich sind, bei den übrigen aber höchstens im spätern Alter, je

nach Maasgabe der Abnutzung, stumpf werden und bei den jungen Thieren stets ganz ebenso zugespitzt erscheinen wie bei den *Emyden.*

Der dritte Charakter, die eigenthümliche Bekleidung der Vorderarme an der Extensorenseite, kommt zwar allen *Chersiten* ohne Ausnahme zu, findet sich aber auch bei einigen *Emyden*, so namentlich bei *Terrapene carinata (Cistudo carolina)*, die zugleich auch im vierten Charakter, der sich auf das Grössenverhältniss der Augenlider bezieht, vollkommen mit den Landschildkröten harmonirt.

In Bezug auf die Zunge, das fünfte diagnostische Merkmal, das die *Chersiten* von den *Emyden* trennen soll, kann ich die von den Verfassern der Erpétologie générale angegebenen Unterschiede mindestens bei *Terrapene carinata* nicht finden, da dieselbe eine ziemlich dicke und, so viel ich an einem alten Weingeist-Exemplar unterscheiden konnte, auch mit Papillen besetzte Zunge, ähnlich wie *Testudo pusilla* und *campanulata*, darbietet.

Der sechste Charakter, die terrestrische Lebensweise, ist sicherlich der bedeutendste von allen, da eben die Lebensweise die meisten Verschiedenheiten in der Organisation eines Thieres bedingt, und dennoch ist es gerade dieser Charakter, welcher, statt eine Trennung der *Chersiten* von den *Emyden* zu indiciren, zu einer Vereinigung derselben zwingt, weil der stete Aufenthalt auf dem Lande nicht allein sämmtlichen *Chersiten*, sondern auch einigen *Emyden* zukommt. Dass *Terrapene carinata*, die bekannte Dosenschildkröte, eine reine Landbewohnerin ist, die nie in's Wasser geht und meist weit davon entfernt gefunden wird, ist eine allgemein bekannte und bestätigte Thatsache, aber nicht sie allein führt eine terrestrische Lebensweise, denn auch *Emys spinosa* Bell., die ich schon oben wegen der sehr unvollkommenen Schwimmhäute anführte, lebt nur auf dem Lande, wie Gray[1]) an einem im zoologischen Garten zu London gehaltenen lebenden Exemplar längere Zeit hindurch zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die von Duméril und Bibron angegebenen accessorischen Merkmale sind wohl kaum von diagnostischer Bedeutung, da sie theils nicht allen *Chersiten* zukommen, theils aber auch bei den *Emyden* nicht Regel sind. So findet sich die imbricate Anordnung der Hornplatten, die bei den *Chersiten* allerdings nie vorkommt, auch bei den *Emyden* nur ausnahmsweise und die Areolen auf den Platten sind bei einem Theil der *Emyden* ebenso Regel, wie bei den *Chersiten*; dann ist die starke Wölbung des Rückenschildes durchaus keine Eigenthümlichkeit der Landschildkröten, da auch bei einigen *Emyden*, wie bei den *clausilen Cistuden*, bei der Gattung *Cinosternon* etc. der Rückenschild sehr gewölbt erscheint, andererseits giebt es unter den *Chersiten* einige wenige Arten, wie z. B. *Testudo (Homopus) areolata*, die absolut flacher sind, als die eben genannten *Emyden*, ja selbst flacher als manche *Chelyden (Peltocephalus)*. Endlich sollen die *Chersiten* nie Kiele besitzen, auch nicht solche, die nur in der Jugend deutlich sind und später obliteriren, während bei den *Emyden* besonders solche Jugendkiele vorkommen sollen, doch auch darauf lässt sich nur bemerken,

1) Proceedings of the zool. soc. of London 1834. p. 99.

dass bei weitem nicht alle *Emyden* Kiele tragen, sondern, dass es unter ihnen eine Menge von Arten giebt, deren Rückenschild zeitlebens glatt und kiellos ist, oder doch höchstens schwache Andeutungen eines Mittelkiels zeigt, wie solche auch unter den *Chersiten* z. B. bei *T. pusilla*, *Horsfieldii* etc. vorhanden sind.

In Bezug auf den von Gray angegebenen wesentlichen Charakter, die stets einfache Schwanzplatte, habe ich nur zu bemerken, dass derselbe zu der Zeit, als Gray ihn angab, seine volle Richtigkeit hatte; denn wenn auch *T. graeca* und noch einige andere Arten der Gattung *Testudo* durch eine getheilte Schwanzplatte ausgezeichnet sind, so beschränkt sich die Theilung dieser Platte nur auf die obere Fläche derselben, die durch eine Längslinie, welche, wie es scheint, nicht immer den hinteren freien Rand der Platte erreicht, in zwei Hälften getheilt erscheint, während auf der Unterfläche, also auf der gegen den Schwanz gekehrten, keine Spur einer solchen Theilung zu bemerken ist. Seit dem Jahre 1860 aber ist dieser Charakter von Gray selbst aufgegeben worden, da er sich an einem vollständigen Thier seiner Gattung *Manouria*, die er auf eine schlecht erhaltene Schale gegründet, überzeugen konnte, dass diese Gattung nicht zu den *Emyden*, wie er damals eben der doppelten Schwanzplatte wegen vermuthet hatte, sondern zu den *Chersiten* gehört, mit denen sie im Fussbau vollkommen übereinstimmt. Uebrigens war die einfache Schwanzplatte schon deshalb ein schlecht gewählter Charakter, weil die Gattung *Peltocephalus* unter den *Chelyden* ebenfalls eine solche besitzt, indem bei ihr ganz dieselbe Bildung der Schwanzplatte vorkommt, wie bei *T. graeca*, d. h. die einfache Platte zeigt auf ihrer oberen Fläche einen der Länge nach verlaufenden Theilstrich.

Nach der eben gegebenen Auseinandersetzung über den Werth der Charaktere, auf welche die Trennung der *Chersiten* und *Emyden* basirt ist, liegt es klar am Tage, dass das einzige strict scheidende Merkmal in der Beweglichkeit und Trennung der Zehen liegt und dass alle übrigen Charaktere verworfen werden müssen, da sie entweder nicht constant sind oder sich bei einzelnen *Emyden* wiederfinden. Die Trennung und Beweglichkeit der Zehen ist aber auch ein unzureichendes diagnostisches Merkmal, welches, abgesehen davon, dass es, wenn auch nur andeutungsweise bei einigen *Chersiten* vorkommt und also eigentlich auf einer nur graduellen Verschiedenheit beruht, durchaus nicht zur Aufstellung einer Familie genügen kann, da alle anderen Charaktere nicht nur gegen eine solche Annahme sprechen, sondern auf das deutlichste beweisen, dass ein allmählicher Uebergang zwischen *Chersiten* und *Emyden* besteht. Diesen Uebergang bilden, wie schon oben angedeutet, die Dosenschildkröte (*Terrapene carinata*) und die Graysche Gattung *Geoemyda*, die erstere indem sie zwar den Fussbau der *Emyden*, aber sowohl den Allgemeinhabitus als auch die Lebensweise der *Chersiten* besitzt, die letztere indem sie bei vollkommenem *Emyden*-Habitus (bis auf die unvollkommenen Schwimmhäute) die Lebensweise mit den Landschildkröten gemein hat.

Bei so bewandten Umständen lässt sich der Trennung der *Chersiten* und *Emyden*, wie sie in der Erpétologie génerale und in Gray's oben citirtem Catalogue vorgenommen ist,

wohl kaum noch das Wort reden, denn das einzige strict scheidende Merkmal, die vollkommen getrennten und beweglichen Zehen, ist ein durchaus künstliches, das nur auf einer graduellen Verschiedenheit beruht und das ausserdem noch mit der Lebensweise im offenbarsten Widerspruche steht. Ebensowenig lässt sich auch eine Trennung dieser Gruppen in der Weise bewerkstelligen, dass man nur die Lebensweise, die allerdings einen scharfen Charakter abgiebt, berücksichtigt, und zu den Landschildkröten ausser den *Chersiten* auch die terrestren *Emyden* rechnet, da alsdann die so begrenzten Abtheilungen eben der oben genannten Zwischenformen wegen, die in ihren Charakteren ein Gemisch von *Chersiten* und *Emyden* darstellen, aller morphologischen Merkmale entbehren, also völlig unhaltbar sein würden. Es bleibt somit nichts weiter übrig als eine Vereinigung der *Chersiten* und *Emyden* in eine Gruppe, und diese Anordnung wird um so natürlicher und ungezwungener erscheinen, als die Landschildkröten auch in denjenigen Charakteren vollkommen mit den *Emyden* harmoniren, durch welche sich diese letzteren von den *Chelyden* unterscheiden.

Wie ich schon weiter oben angegeben, theilen Duméril und Bibron ihre zweite Familie *Paludines* in zwei Unterfamilien, von denen die *Cryptodères* oder *Emyden*, die erste dieser Unterfamilien, sich dadurch auszeichnen, dass ihr Becken nicht an den Brustschild angewachsen, sondern frei ist, dass dieser letztere höchstens zwölf Platten besitzt, dass ihr Kopf eine seitlich comprimirte pyramidale Form mit völlig lateral stehenden Augen zeigt und dass sie sowohl ihren Hals, als auch Kopf vollständig[1]) unter die Schale einziehen können; die *Pleurodères* oder *Chelyden* dagegen, welche die zweite Unterfamilie bilden, besitzen ein unbewegliches Becken, das mit dem Brustschilde fest verwachsen ist, dieser letztere zeigt bei ihnen constant 13 Platten, indem immer eine Intergularplatte vorhanden ist, ihr Kopf hat eine mehr flachgedrückte Form mit vertical stehenden Augen und sie können ihren Hals und Kopf nicht unter die Schale einziehn, sondern nur an die Seite unter den vorstehenden Rand des Rückenschildes klappen.

Diese Charakteristik ist in Bezug auf die *Emyden* vollkommen richtig und erleidet auch jetzt, wo diese Gruppe mit den *Chersiten* vereinigt werden muss, nicht die geringste Abänderung, da diese letzteren ebenfalls ein freies Becken, einen ebenso geformten Kopf, dieselbe Stellung der Augen, und dieselbe Fähigkeit den Hals und Kopf unter die Schale einziehn zu können besitzen; auf die *Chelyden* dagegen passt sie nicht vollkommen, denn nur die beiden ersten Merkmale, das feste Becken und der Brustschild mit 13 Platten, kommen allen Gattungen dieser Gruppe ausnahmslos zu, während die drei andern Eigenthümlichkeiten zwar bei den meisten gefunden werden, aber dennoch nicht durchgängig vorhanden sind. Namentlich ist es die Gattung *Peltocephalus*, die sowohl in Form des Kopfes und in Stellung der Augen, als auch in der Einziehbarkeit des Halses, die ihr wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade zukommt, so sehr von den *Chelyden* abweicht, dass sie früher, als

1) Nur die Gattungen *Platysternon* und *Macroclemmys* machen hiervon eine Ausnahme, da bei beiden der Kopf zu gross ist, um unter die Schale eingezogen werden zu können.

ihr Skeletbau noch nicht bekannt war, von Duméril und Bibron[1]) selbst in die Gruppe der *Emyden* gerechnet wurde und ihr erst später, als die Verfasser der Erpétologie générale Gelegenheit fanden, sich von dem festen Becken bei *Emys tracaxa* Spix., der typischen Art, zu überzeugen, der richtige Platz an der Spitze der *Chelyden* angewiesen wurde. Diese Gattung müsste auch ohne Widerrede zu den *Emyden* gehören, wenn nicht das feste Bekken und die Anwesenheit der Intergularplatte dagegen sprächen, denn sie erinnert in ihrer ganzen Erscheinung auffallend an die letzten *Emyden*, besonders an die Gattung *Cinosternon*, mit welcher sie sowohl die pyramidale Form des Kopfes und die laterale Stellung der Augen, als auch die Form und Wölbung des Rückenschildes gemein hat; ob sie aber auch wie diese die Fähigkeit besitzt, den Hals und Kopf unter die Schale einzuziehen und in welchem Grade ihr diese Fähigkeit etwa zukommt, kann ich nicht entscheiden, da mir nur ein ausgestopftes Exemplar von *Peltocephalus tracaxa* zu Gebote steht, an dem natürlich über diesen Punkt kein Aufschluss zu erlangen ist. Dass das Thier aber nicht im Stande ist, den Hals nach Art der *Chelyden* an die Seite zu klappen, glaube ich mit Sicherheit aus den Verhältnissen der einzelnen Theile meines Exemplars entnehmen zu können: denn abgesehen davon, dass der Hals sehr dick und kurz, also der nöthigen Biegung nicht fähig ist, so bietet der Kopf eine solche Grösse dar, dass selbst dann, wenn der Hals diese seitliche Bewegung ausführen könnte, doch seitlich zwischen dem Rücken- und Brustschilde nicht genügend Raum vorhanden wäre, um den Kopf aufzunehmen und den beabsichtigten Effect, ein Verbergen desselben, hervorzubringen; mir scheint es daher bedeutend wahrscheinlicher, dass das Thier den Hals wird theilweise einziehn und den dicken Kopf unter dem Nackentheil des Rückenschildes in etwas schräger nach der Seite gerichteter Stellung verbergen können.

Ausser dieser Gattung giebt es aber unter den *Chelyden* noch zwei andere, *Podocnemis* und *Sternothaerus*, die gleichfalls in ihrem äussern Habitus etwas von der für diese Gruppe angenommenen Norm abweichen und die von den Verfassern der Erpétologie générale früher ebenso wie die oben besprochene Gattung zu den *Emyden* gestellt wurden, doch besitzen diese beiden schon einen etwas deprimirten Kopf und subverticale Augen, und zeigen also, dass auch zwischen den *Emyden* und *Chelyden* in Bezug auf Habitus, Kopfform und Augenstellung ganz allmähliche Uebergänge vorhanden sind. Dennoch lässt es sich nicht läugnen, dass diese beiden Gruppen durch das freie oder feste Becken und die Ab- oder Anwesenheit der Intergularplatte strict von einander geschieden sind und es käme also jetzt darauf an, die systematische Bedeutung dieser Gruppen zu fixiren.

In dieser Beziehung sind nur zwei Möglichkeiten vorhanden, entweder man fasst die *Chersemyden*[2]) und *Chelyden* als zwei besondere Familien auf, oder man legt beiden nur den

1) Man vergleiche deshalb die Tabelle auf p. 364 und 365 des I Bandes der Erpétologie générale, wo die beiden Gattungen *Podocnemis* und *Sternothaerus* noch unter den *Cryptodères* stehen. Die Gattung *Peltocephalus* trennten Duméril und Bibron erst später im II Bande ihres Werkes von *Podocnemis* ab, wohin Wagler die einzige bekannte Art, die *Emys tracaxa* Spix. gestellt hatte.

2) So gern ich die Bildung eines neuen Namens ver-

untergeordneten Werth von Tribus einer und derselben Familie bei. Die erste Ansicht hat im Ganzen wenig für sich, da die Unterscheidungsmerkmale der genannten Abtheilungen, so strict und sicher sie auch sind, durchaus nicht den Werth von Familiencharakteren haben und, falls man ihnen denselben dennoch beilegen wollte, unfehlbar die Gleichwerthigkeit der Familien stören würden; denn während sich die drei Familien Bonaparte's, wie wir sahen, in jeder Beziehung von einander unterscheiden, würden, bei Statuirung von vier Familien, die *Chersemyden* von den *Chelyden* nur durch die oben angegebenen Charaktere differiren und in den übrigen, ungleich wichtigern, wie Form und Bekleidung der Schale, Bau des Brustschildes und der Extremitäten vollkommen mit einander übereinstimmen. Es würden also die so begrenzten vier Familien nicht auf gleichwerthige Charaktere gegründet sein und da meiner Ansicht nach nur dasjenige System den jetzigen Anforderungen der Wissenschaft entspricht, in welchem die gleichwerthigen Abtheilungen auch auf gleichwerthige Charaktere basirt sind, so sehe ich mich genöthigt, die zweite der oben angegebenen Anordnungen zu acceptiren und die Familie *Testudinidae* Bonaparte's, eben so wie es mit der dritten Familie, den *Cheloniiden*, geschehen muss, in zwei Tribus zu theilen.

Mit obigen Auseinandersetzungen glaube ich mein Verfahren in Hinsicht auf die *Chersiten*, *Emyden* und *Chelyden*, die ich nach dem Vorgange Bonaparte's in eine Familie vereinige, motivirt zu haben und will jetzt, bevor ich zum System und zur Charakteristik seiner einzelnen Bestandtheile übergehe, noch einige Worte über die aufzuführenden diagnostischen Merkmale, die Synonyme und über die Criterien, die ich bei Abgränzung der Gattungen zu benutzen beabsichtige, zufügen.

Was den ersten dieser Punkte, die diagnostischen Merkmale, betrifft, so werde ich, wie es sich von selbst versteht, nur solche aufführen, die bei dem System hauptsächlich in Betracht kommen, also vorzüglich äusserlich wahrnehmbare, da ein näheres Eingehen in die Organisation der Thiere völlig ausserhalb des Zweckes meiner Arbeit liegt und ich dieselbe durch Aufzählung längst bekannter Thatsachen, die in jedem Handbuch der Zootomie zu finden sind, nur unnützer Weise in die Länge ziehen würde.

Eben so will ich mich auch in Bezug auf den zweiten Punkt, die Synonymie, in so fern etwas einschränken, als ich bei den Familien und Tribus nur diejenigen Synonyme aufführe, die anzeigen, welche Abtheilungen der Erpétologie générale oder des Gray'schen Catalogue of Shield Reptiles den meinigen entsprechen und hoffe, dass diese wenigen Citate zum Verständniss der Sache vollkommen genügen werden, indem durch sie auf diejenigen chelonographischen Hauptwerke hingewiesen wird, in welchen man eine vollständige Auseinandersetzung und Aufzählung der Synonymie finden kann. Für die Genera dagegen beab-

mieden hätte, so sehe ich mich doch genöthigt, für die vereinigten *Chersiten* und *Emyden* den obigen aus den Worten χέρσος, auf dem trockenen Lande lebend, und ἐμύς, Wasserschildkröte, zusammengesetzten vorzuschlagen, da die Application eines älteren, für eine anders begrenzte Abtheilung gebrauchten Namens leicht zu Missverständnissen Veranlassung geben könnte.

sichtige ich die Synonymie so vollständig als möglich zu geben, ohne mich jedoch auf eine Berücksichtigung der ältesten Systeme einzulassen, da ich sonst genöthigt wäre, einzelne Gattungsnamen, wie z. B. *Testudo* und theilweise auch *Emys*, bei fast allen Gattungen zu citiren; ich werde daher bei jedem Genus, gleichviel ob ich es im Sinne Duméril und Bibron's oder Gray's auffasse oder nicht, angeben, welche Gattungen oder Sectionen dieser Forscher ich damit vereinigt sehen will und dann noch die übrigen Namen, die von andern Forschern für einzelne Arten oder Artengruppen, sei es in generischer oder subgenerischer Bedeutung, vorgeschlagen sind, zufügen.

Der dritte Punkt endlich, die Auseinandersetzung der Criterien, die ich bei Abgrenzung der Gattungen hauptsächlich zu benutzen gedenke, erfordert vor allem eine genaue Definition des Begriffs der Gattung selbst und eine solche zu geben, ist kaum möglich, da, wie es mir scheint, dieser Begriff kein in der Natur begründeter ist, sondern wir gemeinhin unter der Bezeichnung Gattung eine Anzahl von Arten vereinigen, die, wie es heisst, in ihren wesentlichen Charakteren übereinstimmen. Bei einer solchen Erklärung aber, und eine andere ist mir nicht bekannt, bleibt es selbstverständlich der individuellen Anschauungsweise eines jeden Naturforschers überlassen, diesen oder jenen Charakter für einen wesentlichen zu erklären und wie sehr in dieser Hinsicht die Ansichten differirt haben, beweisen die vielen, auf so gänzlich verschiedene Merkmale basirten Gattungen, Untergattungen, Sectionen, Divisionen etc., die im Laufe der Zeit in Vorschlag gebracht worden sind. Was nun meine Ansicht anbetrifft, so halte ich die Schale für das wesentlichste Merkmal der Schildkröten, und zwar aus zwei sehr gewichtigen Gründen: erstens unterscheiden sich die Schildkröten von allen anderen Thieren hauptsächlich durch die Schale und zweitens ist es die Form dieses Gebildes, die ganz besonders auf ihre äussere Erscheinung, ihren Allgemeinhabitus, Einfluss ausübt und zum grossen Theil die morphologische Mannigfaltigkeit dieser Thiere bedingt. Aus diesem letzteren Grunde schien mir eben die Schale ein sehr passendes Criterium zur Aufstellung von Gattungen darzubieten, da bei vorherrschender Berücksichtigung dieses Theils dem Allgemeinhabitus der Thiere mehr Rechnung getragen wird, als sonst, und da folglich auch die der Form nach am meisten verwandten Arten in eine Gattung vereinigt werden; ich will es daher in Folgendem versuchen die Genera hauptsächlich auf die Differenzen, die sich an der Schale finden, zu begründen und werde alle übrigen Charaktere, wie namentlich den Fussbau, dem meiner Meinung nach eine allzugrosse Bedeutung zugeschrieben worden ist[1]), erst in zweiter Linie berücksichtigen. Zugleich mache ich es mir zum Gesetz, nie einem Charakter generi-

1) Obwohl ich die Wichtigkeit des Fussbaues als Eintheilungsprincip durchaus nicht verkenne, so glaube ich doch, dass derselbe nur für die Familieneintheilung von Werth ist und dass sämmtliche Gattungen, die lediglich auf die An- oder Abwesenheit einer Zehe oder gar einer Kralle basirt sind, wie etwa ***Homopus*** oder ***Tetraonyx***, schon deshalb nicht aufrecht erhalten werden können, weil die übrigen Charaktere, in denen sie mit den ihnen zunächst verwandten Gattungen vollkommen harmoniren, wohl eine entschieden grössere diagnostische Bedeutung besitzen, als so ein minutiöser Umstand, wie das Fehlen einer Zehe oder Kralle, der noch dazu, wie wir zu sehen Gelegenheit haben werden, sehr oft accidenteller Art ist.

sche Bedeutung zu vidiciren, sobald er nicht ganz constant ist oder sobald er in einer Eigenthümlichkeit besteht, die durch etwa vorhandene allmähliche Uebergänge ihren diagnostischen Werth verlieren könnte, und hoffe bei consequenter Durchführung dieser Maxime Gattungen zu erzielen, die zum mindesten doch durch scharfe und namentlich leicht in die Augen fallende Merkmale von einander geschieden sind.

Die Entscheidung aber, ob und in wie weit der Gesichtspunkt, von dem ich ausgehe, ein richtiger und ob die Durchführung desselben im Systeme, zu dessen näherer Betrachtung ich mich jetzt wende, eine consequente zu nennen ist, überlasse ich dem nachsichtsvollen Urtheile meiner Fachgenossen.

Ordnung **Chelonia.**

Der Körper in einer Schale verborgen, die aus der theilweisen Verschmelzung des Hautskelets mit dem Körperskelet entstanden ist und unter welche oft der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz eingezogen werden können. An dieser Schale unterscheidet man einen mehr oder weniger gewölbten, bald ovalen, bald herzförmigen Rückenschild und einen meist flachen, in der Regel kreuzförmigen Brustschild. Beide Theile sind entweder mit einzelnen parquetirten, selten imbricaten Hornplatten[1]) bedeckt, oder von einer continuirlichen dickern oder dünnern Lederhaut überzogen und entweder durch Synostose oder Synchodrose mit einander verbunden. Die Kiefer sind stets zahnlos und mit einer stärkern oder schwächern, gezähnelten oder ganzrandigen hornigen Scheide bewaffnet. Die Extremitäten, stets in der Zahl 4 vorhanden, sind entweder Gangfüsse, Schwimmfüsse oder Flossenfüsse und im letzteren Fall von sehr ungleicher Länge. Die Krallen, bald stumpf, hufartig, bald scharf, gerade oder gebogen, fehlen nur einer Gattung und variiren bei den übrigen zwischen 1 und 5 an jedem Fusse. Der Schwanz von sehr variabler Länge, ist an der Spitze oft mit einem Nagel bewaffnet und zeigt, gewöhnlich an seiner Basis, die rundlich-längliche Cloakenöffnung; die Männchen, deren Brustschild meist etwas concav erscheint, haben eine einfache männliche Ruthe. Die Fortpflanzung geschieht stets durch Eier, deren Schale meist kalkig, selten pergamentartig ist. Die Lebensweise ist verschieden, indem es sowohl Landbewohner, als auch Süsswasser- und Meerbewohner giebt; unter den Süsswasserschildkröten unterscheidet man noch Sumpfschildkröten, die eine amphibio-

1) Die Hornplatten des Rückenschildes zerfallen je nach ihrer Lage in Scheiben- und in Randplatten; die erstern liegen in drei Längsreihen, von denen die mittlere oder Vertebralreihe stets 5 Platten, und jede der seitlich gelegenen Costalreihen stets 4 Platten besitzt; Ausnahmen hiervon bilden nur die Gattungen *Hydromedusa* und *Thalassochelys*, indem bei ersterer die Nackenplatte auf der Scheibe in einem Ausschnitt der ersten Vertebralplatte liegt und also im Ganzen 6 Platten in der Vertebralreihe vorhanden sind und indem letztere jederseits vor der ersten Costalplatte noch eine sogenannte Antecostalplatte, also im Ganzen 5 Platten in jeder Costalreihe, besitzt. Die Randplatten variiren an Zahl zwischen 23 und 27. Der Brustschild, der in der Zahl der Platten wenig constant ist, besitzt, die Sternocostalplatten abgerechnet, gewöhnlich 12 oder 13 Platten, doch giebt es auch Gattungen mit 8, 10 und 11 Sternalplatten.

tische Lebensweise führen, und Flusschildkröten, die sich ausschliesslich in grössern Flüssen aufhalten. Die Nahrung ist sowohl animalisch, als auch vegetabilisch.

Diese Ordnung zerfällt in 3 Familien.

1. Familie **Testudinida.**

Chersites et *Paludines* D. et B. Erpétologie générale.

Testudinidae, *Emydidae* et *Chelydidae* Gray. Catalogue of Shield Reptiles.

Der Rückenschild stets oval, aber in sehr verschiedenem Grade gewölbt; die Brustschildknochen stets zu einer Platte verwachsen, die höchstens in der Mitte offen bleibt; beide stets mit Hornplatten gedeckt. Tympanum stets sichtbar. Die Extremitäten Gang- oder Schwimmfüsse. Die Krallen von verschiedener Form, an den Vorderfüssen nie unter 4, gewöhnlich aber 5, an den Hinterfüssen gewöhnlich 4, selten 5 und nur in einem Falle 3. Die Lebensweise terrestrisch oder amphibiotisch.

Diese Familie zerfällt in 2 Tribus.

1. Tribus **Chersemyda.**

Chersites et *Paludines cryptodères* D. et B. Erpétologie générale.

Testudinidae et *Emydidae* Gray. Catalogue of Shield Reptiles.

Das Becken frei, nicht mit dem Brustschilde verwachsen. Höchstens 2 Gularplatten, oft nur eine, selten keine. Diese Thiere haben fast sämmtlich die Fähigkeit, Kopf und Hals unter den Rückenschild einzuziehen. Hierher gehören 15 Gattungen.

1. Gattung **Testudo** Auctor.

Testudo part. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 35. — *Homopus* D. et B. ibidem p. 145. — *Testudo part.* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 4. — *Homopus* Gray. ibidem p. 11. — *Chersus* Wagler. Natürl. Syst. d. Amphib. p. 138. — *Geochelone* Fitzinger. Annal. d. Wien. Mus. I. p. 111. — *Chelonoidis* et *Chersobius* Fitz. ibidem p. 112. — *Psammobates* Fitz. ibidem p. 113. — *Megalochelys* Fitz. Syst. Rept. p. 29. — *Xerobates* Agassiz. Contribut. Nat. Hist. of U. S. I. p. 446.

Rückenschild aus einem Stück und meist stark gewölbt; Brustschild aus einem oder aus zwei Stücken (im letzteren Fall nur das hintere beweglich) und stets mit 12 Platten. Schwanzplatte stets einfach, zuweilen jedoch auf ihrer oberen Fläche getheilt. Nackenplatte vorhanden oder fehlend; Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf beschildert. Schwanzende zuweilen mit einem Nagel versehen. Vorderarme mit grossen meist dachziegelförmig gelagerten Schuppentuberkeln bekleidet; Hacken der Hinterfüsse und oft auch die Hinterseite der Schenkel mit sporenartigen Tuberkeln versehen. Füsse digitigrad mit bis an das Nagelglied unbeweglich verwachsenen Zehen; vorn 5, selten 4, hinten stets 4 Krallen. Lebensweise terrestrisch.

Diese Gattung umfasst die beiden ersten Sous-genres der Gattung *Testudo* D. et B. mit Ausnahme der *T. emydoides* A. Dum., die in die Gattung *Manouria* Gray. gehört, und das ganze Genus *Homopus* D. et B., das ich als unhaltbar wieder einziehen musste. Bekanntlich liegt der Hauptcharakter dieses letztern in der Zahl der Zehen, deren es an allen Füssen 4 besitzt, während die echten *Testudines* an den Vorderfüssen stets 5 haben, und ausserdem ist der Rückenschild bei den beiden dahin gerechneten Arten sehr flach gewölbt, so dass sie in dieser Hinsicht etwas an die *Emyden* erinnern. Obwohl nun diese beiden Charaktere ziemlich scharf zu sein scheinen, so lässt sich die Gattung dennoch nicht aufrecht erhalten, da einerseits die 4zehigen Vorderfüsse auch bei einzelnen Arten der Gattung *Testudo* vorkommen, so namentlich bei *T. graeca*, von der Gené sagt: «Variat saepe pedibus anticis tetradactylis»[1]), und da andrerseits die so charakteristisch deprimirte Form des Rückenschildes durch die Entdeckung einer dritten constant 4zehigen Art, der *T. Horsfieldii* Gray, deren Rückenschild zwar auch etwas flachgedrückt, aber sonst vollkommen dem der echten *Testudo*-Arten gleich ist, ihren diagnotischen Werth verloren hat. Als Gattung lässt sich *Homopus* also nicht halten, wohl aber als Untergattung oder Division, indem wie bemerkt, die drei dahin gehörenden Arten ausser den constant 4zehigen Vorderfüssen auch eine bedeutende Depression des Rückenschildes gemein haben.

Was den Namen *Chersus* anbetrifft, so schlug ihn Wagler für diejenigen Arten der Gattung *Testudo* vor, deren hinterer Brustschildlappen beweglich ist, also für *T. campanulata* Walb. und *pusilla* Shaw., doch kann ich diesen Arten nicht einmal das Recht eine Untergattung zu bilden zusprechen, wie es Duméril und Bibron gethan, da, wie ich mich überzeugt habe, diese Beweglichkeit erst im späteren Alter auftritt und in der Jugend völlig fehlt. Ausserdem soll nach der Erpétologie générale bei den Weibchen anderer *Testudo*-Arten, namentlich zur Zeit der Trächtigkeit, eine ähnliche Beweglichkeit des hintern Brustschildlappens vorkommen[2]) und es kann somit diese Eigenthümlichkeit höchstens als accessorisches Merkmal gebraucht werden.

Fitzinger's Gattungen *Testudo* und *Geochelone*, die er auf die An- oder Abwesenheit der Nackenplatte begründet hat und seine Untergattungen, deren Namen ich oben citirt habe, sind längst als unhaltbar erkannt worden und ebenso ist auch die Gattung *Xerobates*[3]), die Agassiz auf *T. polyphemus* Daud. und noch auf eine zweite, äusserst kurz charakterisirte Art, *X. Berlandieri*, gegründet und durch die stark von vorn nach hinten comprimirten Vorderfüsse gekennzeichnet hat, inacceptabel.

Die Gattung *Testudo*, so wie sie hier gefasst ist, zerfällt in 2 Untergattungen und

---

1) Gené in Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Serie II. tom I. p. 261. — In Gmelin's Beschreibung der *T. graeca* (Linné. Syst. Nat. edit. XIII vol. I. pars III. p. 1043) heisst es gleichfalls: palmarum ut plurimum 5, interdum 4 ungues. Eben so bestätigt auch Dr. Weinland (Zoologische Garten II. p. 122) diese Angabe und zwar nach einer Beobachtung des H. Georg von Martens.

2) Dieser Angabe, die Gray in seinem Catalogue of Shield Reptiles p. 5 bestätigt, widerspricht Agassiz mindestens in Bezug auf *T. polyphemus* Daud. entschieden. Cf. Contributions II. Appendix.

3) Leconte (Proceed. Acad. Philadelph. 1859. p. 7) schreibt in Folge eines Versehens *Kerobates*.

umfasst im Ganzen 28 Arten, von denen 3, *T. Berlandieri* Agass., *T. planiceps* Gray. und *T. Forsteni* S. Müller., sehr ungenügend charakterisirt sind; die Namen der Arten sind folgende:

A. Testudo.

1) T. campanulata Walb. *marginata* Schoepf. D. et B. p. 37. . . . . Europa. Africa.[1])
2) T. pusilla Shaw. *mauritanica* D. et B. p. 44. . idem.
3) T. graeca L. D. et B. p. 49. . . . Europa.
4) T. geometrica L. D. et B. p. 57. Africa.
5) T. Verreauxii Smith. Ill. Zool. South-Africa pl. 8. . . . . . . idem.
6) T. semiserrata Smith. A. Dum. Cat. p. 3. . . . . idem.
7) T. actinodes Bell. D. et B. p. 66. India orient.
8) T. pardalis Bell. D. et B. p. 71. . Africa.
9) T. sulcata Mill. D. et B. p. 74. . idem.
10) T. nigrita D. et B. p. 80. . . . . . P. ignota.
11) T. radiata Shaw. D. et B. p. 83. Madagascar.
12) T. tabulata Walb. D. et B. p. 89. Amer. mer.
13) T. carbonaria Spix. D. et B. p. 99. idem.
14) T. elongata Gray. Ann. et Mag. Nat. Hist. 2. ser. XIX. p. 342. India orient.
15) T. polyphemus Daud. D. et B. p. 102.[2]). . . . . Amer. sept.
16) T. Berlandieri Agass. Contributions I. p. 447. . . . . idem.
17) T. Schweiggeri Gray. D. et B. p. 108. . . . . P. ignota.
18) T. elephantina D. et B. p. 110. . Africa insul.
19) T. nigra Q. et G. D. et B. p. 115. Ins. Gallopagos.
20) T. australis Girard. Expl. Exped. Herpetol. p. 470. . . . . N. Zeland.
21) T. gigantea Schw. D. et B. p. 120. P. ignota.
22) T. Daudinii D. et B. p. 123. . . . India orient.
23) T. Perraultii D. et B. p. 126 . . idem.
24) T. planiceps Gray. Catal. p. 6. I. Gallopagos?
25) T. Forstenii S. Müll. Over de Schildpadden van d. Ind. Arch. p. 30. . . . . India orient.

B. Homopus.

26) T. Horsfieldii Gray. Catal. p. 7. Asia occ. mer.
27) T. areolata Thunb. D. et B. p. 146. Africa.
28) T. signata Walb. D. et B. p. 152. idem.

2. Gattung **Chersina** Gray.

Testudo 3e sous-genre D. et B. Erpétol. génér. II. p. 130. — *Testudo part.* Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 4. — *Chersina* Gray. ibidem p. 12. — *Cylindraspis* Fitz. Annal. d. Wien. Mus. I. p. 112.

Rückenschild stark gewölbt, aus einem Stück, vorn meist sattelförmig comprimirt, Brustschild aus einem Stück, mit 11 Platten. Sonst wie *Testudo.*

Diese Gattung unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, dass bei ihr die Gularplatte einfach ist und dass also der Brustschild in Folge dessen nur 11 Platten besitzt. Sonst stimmt sie vollkommen mit *Testudo* überein und müsste ohne Widerrede eingezogen und mit Letzterer vereinigt werden, sobald es sich erwiese, dass die Gularplatte veränder-

1) Bei solchen Arten, die einen grossen Verbreitungsbezirk haben, werde ich, um Raum zu sparen, nur den Welttheil, in dem sie leben, angeben, bei solchen dagegen, die nur auf ein Land oder auf eine Insel beschränkt sind, notire ich das Habitat specieller.

2) Diese Art soll nach Agassiz Contributions I. p. 447 die echte *Testudo carolina* L. sein, eine Behauptung, die wohl noch der Bestätigung bedarf.

lich ist und bei einer und derselben Art bald einfach, bald doppelt vorkommt. Bis jetzt ist ein solcher Fall aber nicht bekannt und wenn Gray zwei Arten der Erpétologie générale, die ihrem Brustschilde nach zu *Chersina* gehören, dennoch in die Gattung *Testudo* stellt und zwar als Varietäten zu seiner *T. indica*, so ist wohl kaum einzusehen, welches diagnostische Merkmal denn eigentlich seine Gattung *Chersina* von denjenigen seiner Varietäten der *T. indica*, deren Brustschild gleichfalls nur 11 Platten besitzt, unterscheiden soll; unmöglich kann doch der Passus «palate of skull flat» genügen, diese Gattung zu charakterisiren, die sonst nach Wegfall der einfachen Gularplatte vollkommen mit *Testudo* übereinstimmt.

Der Name, den ich für diese Gattung adoptirt habe, wurde zuerst von Merrem[1]) in der Form *Chersine* zur Bezeichnung einer Abtheilung seiner Gattung *Testudo* vorgeschlagen, da jedoch Merrem unter dieser Benennung sowohl Land- als auch Sumpfschildkröten zusammenwarf und die ganze Abtheilung nur durch Klumpfüsse mit stumpfen Krallen charakterisirte, so musste ich seinen Namen verwerfen und der Gray'schen Modification desselben den Vorzug geben.

Diese Gattung entspricht genau dem 3ten Sous-genre von *Testudo* in der Erpétologie générale und enthält ausser der Gattung *Chersina* Gray noch 2 Arten, *T. peltastes* und *Vosmaeri*, die dieser Gelehrte, wie gesagt, als Varietäten zu seiner *T. indica* zieht. Auf die eben genannten Arten, denen die Nackenplatte fehlt, bezieht sich Fitzinger's Untergattung *Cylindraspis*.

Für jetzt gehören hierher nur 4 Arten, nämlich:

1) Ch. angulata D. et B. p. 130. . . . Africa.
2) Ch. Grayi D. et B. p. 135. . . . . idem?
3) Ch. peltastes D. et B. p. 138. . . . Patria ignota.
4) Ch. Vosmaeri Fitz. D. et B. p. 140. I. Gallopagos?

3. Gattung **Pyxis** Bell.

Pyxis Bell. Linnean. Transact. XV. p. 395. — *Pyxis* Bell. D. et B. Erpét. génér. II. p. 155. — *Pyxis* Bell. Gray Catal. of Shield Reptiles p. 14.

Rückenschild gewölbt, aus einem Stück; Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte einfach. Der Brustschild hat 12 Platten und besteht aus 2 Stücken, indem der Vorderlappen desselben durch ein elastisches Ligament an das Mittelstück befestigt und also beweglich ist. Das Charnier liegt zwischen den Brachial- und Pectoralplatten. Inguinal- und Axillarplatten vorhanden. Kopf beschildert, Schwanznagel vorhanden. Die Extensorenseite der Vorderarme mit grossen Schuppen gedeckt. Füsse wie bei *Testudo*, die vordern mit 5, die hintern mit 4 Krallen. Lebensweise terrestrisch.

Nur eine Art:

1) P. arachnoides Bell. D. et B. p. 156. . . . . . India orientalis.

---

1) Merrem. Tentamen systematis Amphib. p. 29.

4. Gattung **Cinixys** Bell.

Kinixys Bell. Linnean Transact. XV. p. 398. — *Cinixys* Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 159. — *Kinixys*[1]) Bell. Gray Catal. of Shield Reptiles p. 12. — *Cinothorax* Fitz. Annal. d. Wien. Mus. I. p. 111.

Rückenschild stark gewölbt, aus 2 Stücken bestehend, von denen das hintere beweglich und durch Faserknorpel an das vordere befestigt ist. Die Trennungslinie dieser beiden Stücke ist mehrmals winklig gebogen und liegt oben zwischen der 3ten und 4ten Vertebralplatte, seitlich dagegen zwischen den beiden letzten Costal- und den beiden letzten Marginolateralplatten. Der Brustschild besteht aus einem Stück und besitzt 12 Platten. Nackenplatte vorhanden oder fehlend, Schwanzplatte einfach, Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf beschildert. Vorderarme und Hinterschienen fast in gleicher Weise mit imbricaten Schuppen gedeckt. Vorderfüsse digitigrad, mit 5 bis an das Nagelglied verwachsenen Zehen und ebenso vielen Krallen; Hinterfüsse semiplantigrad mit 4 Krallen und angedeuteter Trennung der Zehen. Lebensweise terrestrisch.

Die kleine Abänderung des Namens *Kinixys* in *Cinixys*, die ich mir nach dem Vorgange mehrerer Naturforscher erlaubt, bedarf wohl keiner weiteren Erklärung. Fitzinger's Untergattung *Cinothorax* bezieht sich auf *C. Belliana*, der die Nackenplatte fehlt.

In diese Gattung gehören folgende 3 afrikanische Arten, von denen 2 auffallender Weise auch in Mittel-Amerika vorkommen, wohin sie aber wohl wahrscheinlich nur importirt sind.

1) C. Homeana Bell. D. et B. p. 161.. Africa et Amer. centr.
2) C. erosa Schweigg. D. et B. p. 165. Africa.
3) C. Belliana Gray. D. et B. p. 168. Africa et Amer. centr.

5. Gattung **Manouria** Gray.

Manouria Gray. Proceed. zool. soc. London 1852 p. 133. et 1860 p. 395. — *Testudo part.* A. Dum. Catal. d. Reptiles p. 4. — *Teleopus* Le Conte. Proceed. Acad. Philadelphia VII. p. 187.

Rückenschild stark gewölbt, auf der Scheibe flachgedrückt. Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit 12 Platten, von denen die Pectoralplatten (Le Conte nennt sie brachial) gänzlich nach aussen gerückt und wie luxirt erscheinen; sie sind dabei sehr klein, etwa viereckig und so zwischen die Brachial- und Abdominalplatten eingekeilt, dass sie einander nicht wie gewöhnlich in der Mittellinie des Brustschildes berühren, sondern etwa um ein solches Stück von derselben entfernt sind, als ihre eigene grösste Dimension beträgt. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden; Kopf beschildert. Extensorenseite der Vorderarme mit grossen

1) In dem Catal. of Tortoises, Crocodiles etc. schreibt Gray abwechselnd *Kinixys* und *Kinyxis*, doch ist nur die erste Schreibart richtig, da der Name aus den Worten κινέω, bewegen, und ἰξύς, Lende, gebildet ist. Schlegel (Fauna japonica p. 72.) schreibt gar *Kinnyxis*.

imbricaten Schuppen bekleidet. Die Hacken der Hinterfüsse mit mehreren spornartigen Schuppen besetzt, ebenso die Hinterseite der Oberschenkel, wo sich, wie bei einigen Arten der Gattung *Testudo*, einzelne Sporntuberkeln finden. Füsse, wie bei *Testudo*, die vordern mit 5, die hintern mit 4 (nach Le Conte gleichfalls mit 5) Krallen. Lebensweise terrestrisch.

Es ist unzweifelhaft, dass die Gattung *Teleopus*, die Le Conte einige Jahre nach Gray aufstellte, mit dieser identisch ist, ob aber auch die Art *T. luxatus* mit dem Gray'schen Typus zusammenfällt, wage ich nicht mit Sicherheit zu behaupten. Eben so wenig vermag ich auch zu sagen, in wie weit die dritte hierher gehörige Art, die *T. emys* S. Müll. und Schleg. (Over de Schildpadden van den Indischen Archipel p. 34. tab. 4[1]), die Gray auffallender Weise als Synonym zu seiner *Geoemyda spinosa* zieht, obwohl sie wegen der luxirten Pectoralplatten hierhergestellt werden muss, von den beiden Genannten specifisch verschieden ist, kann aber nicht umhin zu bemerken, dass sie mir alle drei zu einer Art zu gehören scheinen; übrigens will ich sie, da ich keine von ihnen in natura gesehen habe, bis auf Weiteres als besondere Arten aufführen.

1) M. fusca Gray. Proceed. zool. Soc. London. 1860 p. 395. tab. XXI. India orient. et Australia.

2) M. luxata Le Conte. Proceed. Acad. Philadelphia VII. p. 187. . . . Java.

3) M. emys S. Müll. et Schleg.
emydoides A. Dum. Catal. des Reptiles p. 4. . . . . India orient.

6. Gattung **Terrapene** Merrem.

Terrapene part. Merr. Tent. Syst. Amphib. p. 27. — *Cistudo* 1r sous-genre *Clausiles* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 207 et 208. — *Emys part.* D. et B. ibidem p. 303. — *Cistudo* Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 39. — *Cuora* Gray. ibid. p. 41. — *Cistudo part.* Flemming. Phil. of Zool. II. p. 270. — *Pyxidemys* Fitz. Ann. d. Wien. Mus. I, 1. p. 114. — *Cistula et Terraphene* Gray. Ann. of Philos. New series X. p. 211. — *Onychotria* Gray. Proceed. zool. Soc. London 1849 p. 16.

Rückenschild stark gewölbt; Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Der Brustschild oval, in der Jugend mit äusserst schmalen und kurzen Flügeln, im erwachsenen Zustande ganz ohne solche, mit 12 Platten, durch Synchondrose an den Rückenschild befestigt und aus 2 Stücken bestehend, die beide beweglich und so gross sind, dass sie die Oeffnung des Rückenschildes vollkommen schliessen können; das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten. Axillar- und Inguinalplatten fehlend oder sehr rudimentär entwickelt. Kopf mit einer glatten Haut überzogen. Schwanz kurz oder doch mässig lang, ohne Endnagel. Extensorenseite der Vorderarme mit grösseren Schuppen bedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, die vordern mit 5, die hintern mit 4, oder selten mit 3 Krallen. Lebensweise terrestrisch oder amphibialisch[2].

1) Verhandelingen over de natuurlijke Geschiedenis der nederlandsche overzeeische Bezittingen.

2) Gray (Catal. of Shield Rept. p. 42) theilt auf Cantors Autorität mit, dass die *Terrapene amboinensis* in

Der Name *Terrapene*, den ich gegen die Ansicht der neueren Naturforscher für diese Gattung beibehalten habe, wurde 1820 von Merrem zur Bezeichnung aller derjenigen Schildkröten, deren Brustschild bewegliche Klappen besitzt, vorgeschlagen und ist somit der Benennung *Cistuda*, die Flemming 5 Jahre später für ebendieselbe Gruppe proponirte und die Gray in *Cistudo* verändert hat, den Prioritätsrechten nach durchaus vorzuziehen.

Die Gattung *Terrapene*, wie sie hier gefasst ist, entspricht genau dem 1ten Sous-genre der Gattung *Cistudo* D. et B., den *Clausiles*, und enthält ausserdem noch die *Emys cinosternoides* Gray der Erpétologie générale, die nach Gray und Agassiz nur das Junge der bekannten Dosenschildkröte *(Terrapene carinata)* ist.

Ferner umfasst sie die Gattungen *Cistudo* und *Cuora* Gray's, die ich vereinigt habe, da mir die Charaktere, durch welche Gray seine Gattung *Cuora* kennzeichnet, nicht genügend zu sein schienen. Nach ihm unterscheidet sich dieses Genus, das er für *Testudo amboinensis Daud.* und noch eine andere von Bell unter dem Namen *Sternothaerus trifasciatus* beschriebene Art creirt, von seinem Genus *Cistudo* durch eine knöcherne Verbindung des Brustschildes mit dem Rückenschilde, durch die Anwesenheit sehr rudimentär entwickelter Axillar- und Inguinalplatten, durch einen flachen Vorderkopf, durch mehr entwickelte Schwimmhäute, durch die Form der Schuppen auf der Extensorenseite der Vorderarme und durch einen längeren Schwanz. Was nun diese 6 Charaktere anbetrifft, so sind die 5 letzten der Art, dass, würden sie bei allen Schildkröten mit Consequenz als generisch aufgefasst, man genöthigt wäre, für jede Art eine besondere Gattung aufzustellen; der erste dagegen ist sehr maassgebend, da er mit einer der wichtigsten ist, welche die Gattung *Terrapene* aufzuweisen hat, und in Hinsicht auf ihn kann ich nur bemerken, dass es mir, wenigstens an den 7 Exemplaren von *Terrapene amboinensis Daud.*, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, nicht gelungen ist, eine knöcherne Verbindung des Brustschildes mit dem Rückenschilde aufzufinden und dass ich also, da dieser einzige Charakter wegfällt, keinen Grund sehe, diese Art und die ihr so äusserst nah verwandte *Terrapene trifasciata* Bell. von der *T. carinata* L., von welcher übrigens beide in der Form des Rückenschildes nicht ganz unbedeutend abweichen, generisch zu trennen. Die Untergattung *Pyxidemys* Fitz. stimmt in Bezug auf die Charakteristik vollkommen mit dieser Gattung überein, enthält aber Arten wie *Cistudo Bealei* Gray., die nicht dahin gerechnet werden dürfen.

Die Namen *Cistula* Gray. und *Terraphene* Gray. beruhen nach ihm selbst auf Druckfehlern und die Untergattung *Onychotria* desselben Forschers endlich bezieht sich auf eine Art aus Mexico, die bei vollkommener Uebereinstimmung mit *Terrapene carinata* eine 6te supple-

---

Teichen, Bächen und Sümpfen lebt, doch weiss ich aus einer mündlichen Mittheilung meines verewigten Freundes und Lehrers Dr. H. Asmuss, weiland Prof. d. Zool. in Dorpat, dass sein Exemplar, welches ihm Eschscholtz von der Bai Cavite in Manilla mitgebracht hatte und welches bei ihm 7 Jahre lang lebte, eine durchaus terrestrische Lebensweise geführt hat und nie in's Wasser gegangen ist.

mentäre Vertebralplatte und nur 3 Krallen an den Hinterfüssen besitzt und welche Agassiz mit Bestimmtheit für eine Varietät der *T. carinata* L. erklärt.

Diese Gattung enthält, da die *Onychotria mexicana* Gray keine selbstständige Species ist, im Ganzen nur 3 Arten:

1) T. carinata L.
   carolina Gray. D. et B. p. 210.
   var. *mexicana* Gray. Proceed. zool. Soc. London 1849. p. 17. tab. II. Amer. bor.
2) T. amboinensis Daud. D. et B. p. 215. . . . . India orient.
3) T. trifasciata Bell. D. et B. p. 219. . . . . idem.

7. Gattung **Emys** (Duméril.) Wagler.

Emys part. Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 138. — *Cistudo* 2[e] sous-genre Baillantes D. et B. Erpétol. génér. II. p. 207 et 208. — *Lutremys* Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 40. — *Cyclemys* Bell. Gray ibidem p. 42.

Rückenschild mässig gewölbt, Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild breit, vorn gestutzt, mit sehr schmalen Flügeln, durch Synchondrose an den Rückenschild befestigt, mit 12 Platten, besteht aus 2 Stücken, die beide beweglich, aber zu klein sind, um die Oeffnung des Rückenschildes vollkommen schliessen zu können; das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf von einer glatten Haut bedeckt. Schwanz ziemlich lang, nagellos. Die Extremitäten, namentlich die vordern, mit grossen Schuppen bedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, die vordern mit 5, die hintern nur mit 4 Krallen. Lebensweise amphibiotisch.

Duméril[1]) war der erste, der den Namen *Emys* in die Wissenschaft einführte und damit sämmtliche Sumpfschildkröten bezeichnete, worauf Wagler, der diese Thiere in mehrere Gattungen theilte, obige Benennung für diejenigen Arten beibehielt, deren Brustschild 12 Platten zeigt, bewegliche Klappen besitzt und durch Synchondrose an den Rückenschild befestigt ist, also gerade für dieselben, die in der Erpétologie générale die Gattung *Cistudo* bilden. Spätere Forscher endlich, wie Bonaparte und Fitzinger, bezeichneten mit dem Namen *Emys* nur die gewöhnliche europäische Sumpfschildkröte (*Emys lutaria* oder *europaea*) und da diese hauptsächlich den Typus gegenwärtiger Gattung bildet, so acceptirte ich für sie und die ihr zunächst verwandten Arten den Namen *Emys*.

Die Gattung *Emys* entspricht genau dem 2ten Sous-genre von *Cistudo* D. et B. und umfasst zugleich die beiden Gattungen *Lutremys* und *Cyclemys* Gray., die nach dem Begründer nur dadurch differiren, dass bei *Lutremys* der Brustschild die eingezogenen Beine deckt, während bei *Cyclemys* solches nicht der Fall ist; da ich mich nun an einer Menge von Exem-

---

1) Duméril Eléments d'Histoire naturelle. Dieses Werk erlebte mehrere Auflagen und da mir gerade die erste derselben nicht zu Gebote steht, so kann ich weder Band noch Seitenzahl angeben.

plaren der *Emys lutaria*, der einzigen Art, die in die Gattung *Lutremys* gehört, überzeugen konnte, dass Gray's Angabe in Betreff des Brustschildes unrichtig ist, und dass bei dieser Species (besonders bei jüngern Stücken) die Beine im eingezogenen Zustande auch frei zu Tage liegen, so habe ich beide Gattungen als unhaltbar in eine vereinigt.

Diese Gattung enthält 4 Arten, da ich die *Cistudo Blandingii* Holbr., die Gray mit einem ? als Synonym zu der *Terrapene carinata* L. zieht, für eine selbstständige Art halte.

1) E. lutaria Marsili.
europaea Gray. D. et B. p. 220. . Europa.
2) E. Blandingii Holbr. North Amer. Herpet. I. p. 39. . . . . Amer. sept.
3) E. Dhor Gray.
Diardii D. et B. p. 227 . . . . Ind. orient.
4) E. platynota Gray. Catal. p. 43 . . . . idem.

8. Gattung **Clemmys** (Ritgen.) Wagler.

Clemmys[1]) Wagl. Natürl. Syst. Amphib. p. 136. — *Emys part.* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 232. — *Tetraonyx* Lesson. D. et B. ibidem p. 337. — *Geoemyda* Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 16. — *Nicoria* et *Geoclemys* Gray. ibidem p. 17. — *Emys* Gray. ibidem p. 19. — *Chrysemys* Gray. ibidem p. 32. — *Pseudemys* Gray. ibidem p. 33. — *Batagur* Gray. ibidem p. 35. — *Malaclemys* Gray. ibidem p. 37. — *Rhinoclemmys* Fitz. Annal. d. Wien. Mus. I, 1. p. 115. — *Tetronyx* Less. Fitz. Syst. Reptilium p. 29. — *Geoemys* Gray. Bonaparte. Wiegm. Archiv. 1838. I. p. 139. — *Ptychemys* Agassiz. Contributions I. p. 431. — *Trachemys* Ag. ibidem p. 434. — *Graptemys* Ag. ibidem p. 436. — *Malacoclemmys* Ag. ibidem p. 437. — *Deirochelys* Ag. ibidem p. 441. — *Nanemys* Ag. ibidem p. 442. — *Calemys* et *Glyptemys* Ag. ibidem p. 443. — *Actinemys* Ag. ibidem p. 444.

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit 12 Platten, und durch Synostose mit dem Rükkenschilde verbunden. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf mit einer continuirlichen Haut bedeckt, die jedoch zuweilen durch Linien in kleine Compartimente getheilt ist. Schwanz lang, ohne Endnagel. Extensorenseite der Vorderarme mit grösseren, oft dachziegelförmig gelagerten Schuppen von verschiedener Form gedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, deren Entwickelung sehr verschiedene Grade zeigt. Vorderfüsse mit 5, selten mit 4, Hinterfüsse stets mit 4 Krallen. Lebensweise amphibiotisch.

Der Name *Clemmys*, von Ritgen[2]) zur Bezeichnung einiger Arten der Gattung *Emys* Merr., bei welchen er irrthümlicher Weise gespaltene Zehen (d. h. Zehen ohne Schwimmhäute) vermuthete, vorgeschlagen, wurde von Wagler für alle diejenigen Sumpfschildkröten adoptirt, deren Brustschild 12 Platten besitzt, aus einem Stück besteht, und durch Synostose an den Rückenschild befestigt ist, und also als Gattung ganz in demselben Sinne gefasst, wie ich sie hier gegen die Ansicht der Verfasser der Erpétologie générale restituire.

1) Holbrook. N. A. Herpetology I, p. 75 u. f. schreibt *Clemys*.

2) Nova Acta Acad. Leopold. Carol. XIV. pars I. p. 271.

Die Gattung *Clemmys*, gewiss die artenreichste unter allen Schildkrötengattungen, umfasst die Gattungen *Emys* D. et B. (mit Ausnahme der *Emys cinosternoides*, die, wie ich schon bemerkt habe, das Junge von *Terrapene carinata* ist) und *Tetraonyx* D. et B., von denen ich die letztere nicht acceptiren konnte, da der einzige Unterschied, den sie von *Emys* darbietet, der Mangel der 5ten Kralle an den Vorderfüssen, mir kein genügender generischer Charakter zu sein schien.

Was die übrigen, sehr zahlreichen Synonyme betrifft, so verdanken sie ihre Entstehung wohl zumeist der sehr bedeutenden Zahl von Arten, die in diese Gattung gehören, indem einige Naturforscher sich veranlasst sahen, der leichtern Uebersicht und Bestimmung der Species wegen, die Gattung *Clemmys* in mehrere Gruppen, denen bald generische, bald subgenerische Bedeutung zugeschrieben wurde, zu theilen; leider haben aber diese Theilungsversuche keine günstigen Resultate geliefert, da bis jetzt sämmtliche proponirte Abtheilungen mehr oder weniger unhaltbar sind.

So hat Fitzinger versucht, die hierher gehörigen Arten in 2 Untergattungen zu theilen, von denen die erste *Rhinoclemmys* durch einen *nasus protractus* charakterisirt ist, während er der zweiten, *Clemmys s. str.*, einen *nasus prominulus* zuschreibt, doch lassen sich beide nicht aufrecht erhalten und sind auch von ihm selbst wieder eingezogen worden, da der differenzielle Charakter in einer nur graduellen Verschiedenheit der Schnauzenspitze liegt und da die Untergattung *Rhinoclemmys* ausserdem noch die heterogensten Arten, wie *Emys d'Orbignii* D. et B., *Sternothaerus castaneus* Gray. etc. umfasste.

Eben so werthlos sind auch die 8 Genera, in welche Gray im Laufe der Zeit diese Gattung getheilt hat, da, wie aus der synoptischen Tabelle, die ich nach seinen kurzen und oft flüchtigen Gattungsdiagnosen zusammengestellt habe, hervorgeht, dieselben gleichfalls auf sehr vage und veränderliche Charaktere basirt und kaum als Divisionen, geschweige denn als Gattungen, zu acceptiren sind. Nach ihm müssten die Repräsentanten der Gattung *Clemmys* wie folgt in Gattungen eingetheilt werden:

Zehen
- I. frei ohne Schwimmhäute . . . . *Geoemyda.*
- II. mit Schwimmhäuten und auf ihrer Oberseite mit
  - *a*) Querschildern bekleidet. Extensorenseite der Vorderarme mit
    - 1) dreieckigen Schildern. . . . . *Nicoria.*
    - 2) breiten halbmondförmigen Schildern. Vorderkopf
      - α) flach, Augen lateral . . . . *Geoclemys.*
      - β) convex, Augen subvertical . . . . *Emys.*
    - 3) bandförmigen Schildern . . . . *Chrysemys.*
  - *b*) kleinen Schuppen bedeckt. Kopf mit einer
    - 1) harten Haut bekleidet, Unterkinnlade
      - α) breit, platt . . . . *Pseudemys.*

β) schmal . . . . *Batagur*[1]).
2) weichen Haut überzogen . . . . *Malaclemys.*

Schon ein Blick auf diese Tabelle genügt, um die Unhaltbarkeit der Gray'schen Ansicht einzusehn, denn obgleich manche Gegensätze in den Charakteren, durch welche sich diese Gattungen unterscheiden, ziemlich scharf zu sein scheinen, so lehrt doch die Untersuchung selbst nur weniger Objecte, dass sämmtliche Merkmale in Eigenthümlichkeiten bestehen, die ganz allmähliche Uebergänge von einer Form zur andern darbieten und dass es daher meist sehr schwer, zuweilen selbst völlig unmöglich wird, zu bestimmen, ob eine betreffende Art in das eine oder das andere dieser sogenannten Genera gehört. Dass die Bekleidung der Oberseite der Zehen, die bald in Querschildern, bald in Schuppen bestehen soll, kein generisches Merkmal abgeben kann, bedarf kaum einer weiteren Erörterung, da einerseits der Unterschied zwischen Schuppen und Schildern hier ein sehr vager ist und da andererseits bei mehreren Arten die Zehen an der Basis mit kleinen schuppenartigen, an der Spitze dagegen mit grösseren schildartigen Plättchen gedeckt sind. Eben so wenig kann auch die Form der Schuppen, welche die Extensorenseite der Vorderarme bekleiden, zum generischen Charakter erhoben werden, da diese Schuppen weder in Zahl, noch in Form constant sind und da ausserdem noch die drei Formen, welche Gray annimmt, die dreieckige, die halbmondförmige und die bandförmige in natura wenig von einander differiren und in den meisten Fällen ganz allmählich in einander verschwimmen. In gleicher Weise sind auch die übrigen Charaktere, die Gray in der Form des Vorderkopfes, in der Stellung der Augen, in der Breite des Unterkiefers und in der harten oder weichen Beschaffenheit der Kopfhaut gefunden zu haben glaubt, zur Differenzirung von Gattungen durchaus nicht geeignet, da sie, soweit meine Erfahrung reicht, sämmtlich eine entschiedene Neigung zum Variiren haben und oft innerhalb der Grenzen einer und derselben Art nicht ganz constant erscheinen. Was nun endlich die Gattung *Geoemyda* anbetrifft, die sich durch den Mangel der Schwimmhäute so strict von allen übrigen unterscheidet, so lässt sich auch diese nicht aufrecht erhalten, da sowohl nach Bell[1]) als auch nach Duméril und Bibron[2]) die einzige dahin gehörige Art, die *Emys spinosa* Bell., mindestens in der Jugend vollkommen deutliche, wenn gleich sehr kurze Interdigitalmembranen besitzt und sich also sehr eng an die Gattung *Geoclemys* anschliesst, bei welcher nach Gray die Zehen auch nur »slightly webbed« sind.

Nachdem ich nun die Gründe, die mich nöthigten, Gray's Eintheilung zu verwerfen, auseinandergesetzt habe, muss ich mit wenigen Worten noch eines dritten Versuchs, die Arten der Gattung *Clemmys* zu gruppiren, erwähnen, den Agassiz mit Benutzung zwar ganz neuer, aber leider noch weniger annehmbarer Eintheilungsprincipe veröffentlicht hat. Dieser Gelehrte, dessen System ich weiter oben kurz auseinandergesetzt habe, vertheilt

1) Gray theilt diese Gattung noch in drei Sectionen: nämlich *Batagur*, *Kachuga* und *Pangshura*.

1) Monograph of the Testudinata. Text ohne Paginirung. Tafeln ohne Nummern.
2) Erpétologie générale II. p. 328.

die nordamerikanischen Repräsentanten dieser Gattung in 3 Subfamilien, *Nectemydoidae*, *Deirochelyoidae* und *Clemmydoidae*, deren differenzielle Merkmale in höchst unbedeutenden und dazu noch graduellen Verschiedenheiten der Schale, der Sternalflügel und der Füsse bestehen, und dabei so vag und unbestimmt gefasst sind, dass die Grenzen der einzelnen Subfamilien unmöglich mit Sicherheit bestimmt werden können. Was seine Gattungen betrifft, deren er im Ganzen 10 (die 9 oben citirten und die Gattung *Chrysemys* Gray.) aufstellt, so begründet er sie hauptsächlich auf Verschiedenheiten im Bau der Kiefer und namentlich der sogenannten Alveolar-Fortsätze und wenn auch möglicherweise diese Charaktere später einmal eine diagnostische Bedeutung erlangen könnten, so sind sie für jetzt schon deshalb völlig inacceptabel, weil Agassiz nur die nordamerikanischen *Clemmys*-Arten untersucht hat und weil es somit noch sehr fraglich ist, ob sein Eintheilungsprincip sich auch an den *Clemmyden* der übrigen Weltgegenden bestätigen wird. Uebrigens scheint mir eine Eintheilung nach der Form der Alveolar-Fortsätze, falls sie sich nach Untersuchung aller bekannten *Clemmys*-Arten als durchführbar herausstellte, dennoch eine künstliche und gezwungene zu sein, und ich glaube, dass man den aus derselben resultirenden Abtheilungen höchstens den Werth von Untergattungen oder Divisionen, nicht aber von Gattungen beilegen dürfte.

Schliesslich habe ich noch zweier synonymischen Gattungsnamen zu gedenken, von denen der eine *Tetronyx* Fitz. eine leichte Modification des Namens *Tetraonyx* Less. darstellt, während der andere, *Geoemys* Gray., vom Prinzen Bonaparte wohl in Folge eines Schreib- oder Druckfehlers statt *Geoemyda* Gray. gebraucht worden ist.

Die drei so eben näher beleuchteten Versuche, die zahlreichen Arten der Gattung *Clemmys* übersichtlich in kleinere Gruppen zu vertheilen, haben leider nicht das gewünschte Resultat geliefert und da ich mir über diesen Punkt wegen Mangel an Material keine selbstständige Ansicht zu bilden im Stande bin, so sehe ich mich genöthigt, die 62 *Clemmys*-Arten, von denen jedoch noch manche zweifelhaft sind, ungefähr in der Reihenfolge zu geben, in welcher Gray sie aufführt, ohne jedoch die völlig unhaltbaren Gattungen dieses Forschers etwa in der Bedeutung von Divisionen zu acceptiren. Um der etwaigen Frage, weshalb ich gerade diese Reihenfolge adoptirt habe, zu begegnen, muss ich bemerken, dass ich Gray's Anordnung schon deshalb für annehmbarer halte, als die in der Erpétologie générale proponirte, weil es mir, so weit ich nach den wenigen mir zu Gebote stehenden Arten urtheilen kann, scheint, dass dieser Gelehrte bei seinem Arrangement zugleich auch auf den Allgemeinhabitus Rücksicht genommen und also die Arten zu einem nicht geringen Theil nach ihren natürlichen Verwandtschaften an einander gereiht hat, während in der von Duméril und Bibron vorgeschlagenen Eintheilung in vier geographische Gruppen, die weder einen wissenschaftlichen, noch einen praktischen Werth haben, der Verwandtschaft der Arten zu einander fast gar nicht Rechnung getragen worden ist. Die 62 hierher gehörenden Species sind folgende:

1) Cl. spinosa Bell. D. et B. p. 327. . Asia mer.
2) Cl. grandis Gray. Ann. Mag. Nat. Hist. 3ser. VI p. 218 . . . . . . idem.
3) Cl. Spengleri Walb. D. et B. p. 307 Africa.
4) Cl. Hamiltonii Gray. D. et B. p. 315 Asia mer.
5) Cl. Reevesii Gray. D. et B. p. 313 . idem.
6) Cl. thermalis Lesson.
Sebae Gray. Catal. p. 18. . . . . idem.
7) Cl. macrocephala Gray. Proc. z. S. Lond. 1859. p. 479 [1]) . . . . idem.
8) Cl. insculpta Le Conte.
pulchella Schw. D. et B. p. 251 Amer. bor.
9) Cl. annulata Gray. Proc. z. S. Lond. 1860. p. 231. . . . . Amer. mer.
10) Cl. Mühlenbergii Schoepff. D. et B. p. 304 . . . . Amer. bor.
11) Cl. melanosterna Gray. Proc. z. S. Lond. 1861. p. 205. . . . . idem.
12) Cl. guttata Schneid. D. et B. p. 295 idem.
13) Cl. marmorata Baird. Proc. Philad 1852. p. 177. . . . . idem.
14) Cl. Wosnessenskyi. n. sp. . . . . idem.
15) Cl. crassicollis Bell. D. et B. p. 325 Asia mer.
16) Cl. trijuga Schw. D. et B. p. 310 . . idem.
17) Cl. nigricans Gray. Catal. p. 20. . . idem.
18) Cl. sinensis Gray. Catal. p. 21 . . . idem.
19) Cl. Thurgii Gray. D. et B. p. 318 . . idem.
20) Cl. Bealii Gray. D. et B. p. 323 . . idem.
21) Cl. Bennettii Gray. Catal. p. 22 . . idem.
22) Cl. japonica Gray. A. Dum. Catal. p. 8 Asia mer.
23) Cl. caspica Gmel. D. et B. p. 235 . Europa.
24) Cl. leprosa Schweigg.
Sigriz D. et B. p. 240 . . . . Europa. Africa.
25) Cl. marmorea Spix. D. et B. p. 248 [2]) Amer. mer.
26) Cl. laticeps Gray. Catal. p. 23. . . . Africa.
27) Cl. oculifera Gray. Catal. p. 23. . . idem?
28) Cl. fuliginosa Gray. Proc. z. S. Lond. 1860. p. 232 . . . . Africa.
29) Cl. ornata Bell. D. et B. p. 286.
venusta Gray. Catal. p. 24.
callirostris Gray. Catal. p. 25.
annulifera Gray. Catal. p. 27. Amer. mer. et central.
30) Cl. concinna Le C. D. et B. p. 289 . Amer. bor.
31) Cl. pulcherrima Gray. Catal. p. 25 [3]) Amer. centr.
32) Cl. elegans Neuw.
cumberlandensis Holbr. A. Dum. Catal. p. 13 . . . . Amer. bor.
33) Cl. serrata Daud. D. et B. p. 267 . . idem.
34) Cl. foridana Le C. D. et B. p. 285 [4]). idem.
35) Cl. reticularia Latr.
reticulata Schw. D. et B. p. 291 idem.
36) Cl. valida Le C. Proc. Philad. 1859 p. 7 [5]) idem.
37) Cl. mobilensis Holbr. A. Dum. Catal. p. 11
ventricosa Gray. Catal. p. 28. . idem.
38) Cl. Troostii Holbr. A. Dum. Catal. p. 10 idem.
39) Cl. labyrinthica. Lesueur. A. Dum. Catal. p. 13 [6]) . . . . idem.

---

1) Günther citirt in den Proc. zool. Soc. of Lond. 1860. p. 114 eine *Emys siamensis*, die wohl wahrscheinlicher Weise auf diese Art bezogen ist; mir ist wenigstens keine Art des von Günther gebrauchten Namens bekannt. Vielleicht ist *siamensis* aber auch nur ein Druckfehler für *sinensis*.

2) Gray (Catal. of Tortoises, Crocodiles etc. (1844) p. 19) hält diese Art für eine Varietät der *caspica* Gmel. (et *leprosa* Schw.), und könnte, da Spix allerdings einige europäische Reptilien als südamerikanisch beschrieben hat, möglicherweise wohl Recht haben.

3) Diese Art, die nur auf ein junges Exemplar begründet ist, wird sich wohl mit der Zeit als Jugendzustand einer bereits bekannten Species erweisen.

4) Nach Agassiz, Contributions I. p. 432, soll diese Art mit *Cl. concinna* identisch sein, doch widerspricht Le Conte (Proceed. Acad. Philadelphia 1859. p. 7) dieser Ansicht auf das entschiedenste.

5) Von dieser Art sind bis jetzt nur Kopf und Schwanz bekannt und aus ihnen schliesst Le Conte auf ein Thier von etwa 3 Fuss Länge.

6) Agassiz (Contributions I. p. 436) hält diese Art für eine Varietät der *Cl. geographica*.

40) Cl. geographica Lesueur. D. et B. p. 256 . . . . Amer. bor.
41) Cl. pseudogeographica Lesueur. A. Dum. Catal. p. 9 . . . . idem.
42) Cl. olivacea Gray. Catal. p. 30 . . . Patria ignota.
43) Cl. decussata Bell. D. et B. p. 279 . Amer. centr.
44) Cl. rugosa Shaw. D. et B. p. 284.
irrigata Bell. D. et B. p. 276.
rubriventris Le C. D. et B. p. 281.
rivulata Gray. Catal. p. 27 . . . Amer. bor.
45) Cl. punctularia Daud D. et B. p. 243.
dorsalis Gray. Catal. p. 32 Amer. mer. et central.
46) Cl. areolata. A. Dum. Catal. p. 10[1]) . Amer. centr.
47) Cl. d'Orbignii. D. et B. p. 272 . . . Amer. mer.
48) Cl. Berardii A. Dum. Catal. p. 11. . . idem.
49) Cl. picta Schneid. D. et B. p. 297 . Amer. bor.
50) Cl. marginata Ag. Contr. I. p. 439 . idem
51) Cl. Bellii Gray. D. et B. p. 302. . . idem.
52) Cl. oregoniensis Harl. Holbr. N. A. Herp. I. p. 107 . . . . Amer. bor.
53) Cl. dorsalis Ag. Contr. I. p. 440. . . idem.
54) Cl. hieroglyphica Holbr. A. Dum. Cat. p. 12 . . . . idem.
55) Cl. longicollis Lesson.
Lessonii D. et B. p. 338.
baska Gray. D. et B. p. 341. . . Asia mer.
56) Cl. borneoensis S. Müll. u. Schleg. Over de Schildpadden p. 30[2]). . idem.
57) Cl. lineata Gray. D. et B. p. 335 . . idem.
58) Cl. Dhongoka Gray.
trivittata D. et B. p. 331.
Duvaucelii D. et B. p. 334 . . idem.
59) Cl. ocellata D. et B. p. 329 . . . . . idem.
60) Cl. tectum Gray. D. et B. p. 321 . . idem.
61) Cl tentoria Gray. Catal. p. 37[3]). . . idem.
62) Cl. terrapin Schoepff.
concentrica Gray. D. et B. p. 261 Amer. bor.

9. Gattung **Dermatemys** Gray.

Dermatemys Gray. Ann. et Mag. Nat. Hist. 1847. p. 60 et Catal. of Shield Reptiles p. 49.

Rückenschild flach gewölbt. Nackenplatte vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück, mit 12 Platten und durch Synostose mit dem Rückenschild verbunden; diese Verbindungsstelle, die sogenannte Sternocostalsutur mit 4 hinter einander liegenden Platten bedeckt, welche zwischen die eigentlichen Sternalplatten und die Marginolateralplatten eingeschoben sind und von denen die erste der Axillar und die letzte der Inguinalplatte entspricht[4]). Sämmtliche Platten der Schale äusserst dünn, hautartig. Kopf, Extremitäten und Schwanz unbekannt.

1) Agassiz meint in seinen Contributions I, p. 437 dass diese Art wohl zu *Cl. terrapin* gehören könnte, doch scheint mir diese Ansicht wenig für sich zu haben.

2) Diese Art soll sich nach Müller's Angabe von dem *Tetraonyx longicollis* Lesson nur durch die Anwesenheit einer 5ten Kralle an den Vorderfüssen unterscheiden und liefert somit, da sie höchst wahrscheinlich mit genannter Art identisch ist, den besten Beweis für die Unhaltbarkeit der Gattung *Tetraonyx*. Ob sie mit der von Bleecker (Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. Deel XVI. vierde Serie deel II Aflevering VI. Batavia 1858—59, p. 438) citirten *Cistudo borneensis* identisch ist, muss ich unentschieden lassen.

3) Scheint mir von *Cl. tectum* Gray. kaum specifisch verschieden zu sein.

4) Gray betrachtet diese Sternocostalplatten als ganz besondere Gebilde und giebt die Axillar- und Inguinalplatten als fehlend an; mir scheint aber die Analogie der ersten und letzten dieser Platten mit der axillaren und inguinalen besonders durch die Gattung *Cinosternon* bewiesen zu werden, bei welcher auf der Sternocostalsutur zwei sich berührende Platten liegen, die nach ihrer Lage nur als Sternocostalplatten aufgefasst werden können und die dabei dennoch genau der Axillar- und Inguinalplatte entsprechen.

Gray stellt diese Gattung auf eine Schale auf, die der Lieutenant Mawe aus Süd-Amerika (?) mitgebracht hatte, und vermuthet, dass die Art mit der *Emys Berardii* A. Dum. identisch sei, weil ein Exemplar dieser letzteren dem Pariser Museum durch denselben Reisenden zugekommen ist. Was mich anbelangt, so scheint mir diese Vermuthung ziemlich unbegründet zu sein, denn abgesehen davon, dass gar kein Grund vorliegt, anzunehmen, Lieutenant Mawe habe durchaus zwei zu einer und derselben Species gehörige Schalen mitgebracht, so widerspricht die Beschreibung der *Emys Berardii* A. Dum. bis auf ein paar geringe Analogien, wie z. B. die gleichfalls sehr dünnen Platten der Schale, durchaus der Charakteristik der Gray'schen Art und ein Vergleich der Abbildungen der beiden betreffenden Thiere beweist die Unmöglichkeit einer solchen Identität noch besser. In Betreff der Abbildung der *Emys Berardii*[1]), die Gray, trotzdem sie schon 1852 publicirt worden ist, allem Anscheine nach nicht gekannt hat, muss ich übrigens bemerken, dass sie allerdings in manchen Punkten Zweifel übrig lässt, da sie mit dem Text nicht in gehörigem Einklang steht und über die Anordnung der Scheiben- und Brustschildplatten, die laut Text ganz normal sein sollen, auf den Figuren aber nicht angedeutet sind, gar keinen Aufschluss giebt. Dennoch glaube ich nicht, dass die *Emys Berardii* Sternocostalplatten besitzt, da Prof. A. Duméril in der Chelonologie zu sehr bewandert ist, um die Anwesenheit eines so wichtigen Merkmals zu übersehen oder zu verschweigen, und halte somit Gray's Vermuthung für irrthümlich.

Die Gattung *Dermatemys* enthält nur eine Art, die

1) D. Mawii Gray. Catal. p. 49 tab. XXI . . . . Amer. mer.[2])

10. Gattung **Platysternon** Gray.

Platysternon Gray. Proc. zool. Soc. London 1831. p. 106 et Catal. of Shield Reptiles p. 49. — *Platysternon* Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 343.

Rückenschild flach gewölbt. Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild sehr breit und flach, besteht aus einem Stück und hat 12 Platten. Die knöcherne Sternocostalverbindung mit 3 hinter einander liegenden Ster-

1) Archives du Museum VI (1852), p. 231, pl. XV.

2) Gray sucht seine Vermuthung über die Identität dieser Art mit der *Emys Berardii* A. Dum. noch dadurch zu bestätigen, dass er angiebt, sein typisches Exemplar sei in einem, wie es scheint, manuscriptlichen Cataloge der Londoner Zoological Society von Fraser als »*Emys Mawii* Bibron« bezeichnet gewesen, und schliesst daraus ganz richtig, dass Bibron das Stück untersucht haben muss. Wie aber dieser letztere Umstand dazu beitragen soll, seine Vermuthung zu bestätigen, begreife ich nicht, da die *Emys Berardii* nicht von Bibron, sondern erst 3 Jahre nach dessen Tode von Prof. A. Duméril benannt und beschrieben worden ist, und da dieser Forscher auch mit keinem Worte eines dem Stück etwa von Bibron gegebenen Namens erwähnt. Sollte vielleicht diese »*Emys Mawii* Bibron« im Museum der Zoological Society in London diejenige Art sein, auf welche sich die Angabe: »Les Emysaures, les Platysternes et une seule espèce d'Emyde ont une rangée de plaques au nombre de trois entre les sternales et celles du pourtour« bezieht? (Erpét. génér. II. p. 202.) Mir scheint das trotz der Dreizahl von Sternocostalplatten ziemlich wahrscheinlich, da sonst bekanntlich keine Art der Gattung *Emys* D. et B. (*Clemmys* Wagler) solche Platten besitzt.

nocostalplatten bedeckt, von denen die erste der Axillar- und die letzte der Inguinalplatte entspricht. Der Kopf sehr gross, mit einem einzigen grossen Hornschilde gedeckt, kann nicht unter die Schale eingezogen werden. Der Schwanz äusserst lang und ganz beschuppt. Die Extensorenseite der Vorderarme mit zerstreuten, sehr in die Breite gezogenen grossen Hornschuppen belegt; ähnliche finden sich auch an den Hinterschienen und an den Hacken. An den Hinterschenkeln hornige Tuberkeln, die besonders neben der Cloakenöffnung sehr gross sind. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses mit Kornschuppen bedeckt. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute schwach.

Nur eine Art:

1) Pl. megacephalum Gray. D. et B. p. 344 . . . . . . China.

11. Gattung **Macroclemmys** Gray.

Macroclemys Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 48. — *Macrochelys* Gray. Proc. zool. Soc. London 1855. p. 200. — *Emysaurus part.* D. et B. A. Dum. Catal. méth. d. Reptiles p. 15. — *Chelonura part.* Flemm. Holbr. North Amer. Herpetology I. p. 147. — *Gypochelys* Agass. Contributions I. p. 413.

Rückenschild flach gewölbt, mit 3 sehr starken fortlaufenden Kielen oder 3 Reihen starker Kieltuberkeln. Nackenplatte vorhanden; die 3 mittleren Marginolateralplatten doppelt und zwar in zwei über einander liegenden Reihen, so dass im Ganzen 31 Marginalplatten vorhanden sind. Schwanzplatte doppelt. Brustschild schmal, kreuzförmig, mit 11 oder auch mit 10 Platten, je nachdem die Gularplatte doppelt oder einfach erscheint; die Analplatte sehr klein und stets einfach[1]). Die Flügel des Brustschildes sind sehr entwickelt, kurz aber breit und von 2, zuweilen noch getheilten supplementären Platten bedeckt. Die Sternocostalsutur zeigt 3 hinter einander liegende Platten, von denen die erste, die Axillarplatte, keiner der beiden nachfolgenden an Grösse nachsteht. Der Kopf von enormer Grösse, mit starken grossen Hornschildern gedeckt, kann nicht unter die Schale eingezogen werden. Die Hornscheiden der Kiefer sehr entwickelt, die des Oberkiefers an der Spitze hakenförmig gebogen. Unter dem Kinn 2 Bärtel. Schwanz ziemlich lang, oben mit einer centralen Reihe sehr flacher Kielhöcker und am Ende ohne Nagel. Auf den Vorderarmen einzelne zerstreute ziemlich grosse Querschuppen; eben solche an der Aussenseite der Hinterschienen. Die übrige Haut der Extremitäten, des Nackens, des Halses und des Schwanzes chagrinirt und stellenweise mit einzelnen ziemlich langen, an der Spitze hornigen Zottentuberkeln versehen. Die Vorderfüsse mit 5, die Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Die einzige hierher gehörige Art wurde sowohl von Holbrook, als auch von den

1) Man vergleiche diese Angaben mit der Beschreibung des Brustschildes von *Macroclemmys Temminckii* Troost. im zweiten Abschnitt meiner Arbeit.

beiden Duméril in die nächstfolgende Gattung gerechnet und erst von Gray wegen einiger bedeutender Differenzen in der Form und Bekleidung des Kopfes und Schwanzes sowohl, als auch in der Zahl der Marginal- und Sternalplatten zum Typus einer besonderen Gattung erhoben. Auffallend ist es aber, dass Gray in einem und demselben Jahre (1855) n 2 verschiedenen Arbeiten für diese neue Gattung auch 2 verschiedene Benennungen, *Macroclemys* und *Macrochelys*, vorschlug, von denen ich die erstere[1]) nur deshalb adoptirt habe, weil Gray sie in seinem grösseren alle Schildkröten umfassenden Werke gebraucht.

Der sehr bezeichnende Name *Gypochelys*, den Agassiz für diese Gattung vorschlug, kann leider nicht acceptirt werden, da die Gray'sche Benennung älter ist.

Diese Gattung hat, wie gesagt, nur eine einzige Art:

1) M. Temminckii Troost. Holbr. N. A. Herpetology I. p. 147 tab. XXIV . . Amer. bor.

12. Gattung **Chelydra** Schweigger.

Chelydra Schweigg. Prodr. Monogr. Chelon. p. 23. — *Emysaurus* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 348. — *Emysaura* D. et B. ibidem p. 350. — *Chelydra* Schweigg. Gray. Catal. of Shield Rept. p. 48. — *Emydosaurus* Gray. ibidem p. 48. — *Emydosaura* Gray. Catal. of Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians p. 34. — *Chelonura* Flemm. Philos. of Zoolog. II. p. 270. — *Saurochelys* Latr. Familles naturelles p. 92. — *Rapara* Gray. Ann. of Philos. X. p. 210.

Rückenschild flach gewölbt mit 3 Reihen mässiger Kielhöcker, von denen jedoch die Vertebralreihe zuweilen nicht zur Entwickelung kommt. Nackenplatte vorhanden. Marginolateralplatten in einfacher Reihe. Schwanzplatte doppelt. Brustschild dem der vorigen Gattung sehr ähnlich, meist mit 10, selten mit 11 Platten; die Gularplatte stets doppelt, und die Analplatte meist fehlend; die Sternalflügel eben so geformt wie bei *Macroclemmys*, aber nur mit einer einzigen supplementären Platte bedeckt[2]), und von den drei Platten, welche die Sternocostalsutur decken, ist die erste, die

1) Zugleich habe ich mir erlaubt, den Namen in *Macroclemmys* zu verändern, da er aus den Worten μακρός und *Clemmys* zusammengesetzt ist.

2) Die Verfasser der Erpétologie générale bezeichnen die Platte, die den jederseitigen Sternalflügel deckt, als luxirte Abdominalplatte und fassen in Folge dessen das 4te Plattenpaar des Brustschildes, das unmittelbar auf die Pectoralplatten folgt, als Femoral-, und das 5te als Analplatten auf. Mir scheint nun diese Ansicht unrichtig zu sein, und zwar aus folgenden Gründen; vor Allem giebt uns der Brustschild von *Macroclemmys*, der demjenigen der vorliegenden Gattung fast gleich ist, das beste Mittel an die Hand, die Bedeutung der einzelnen Sternalplatten von *Chelydra* zu fixiren, und es erweist sich bei einem Vergleiche beider Thiere auf den ersten Blick, dass das 4te und 5te Sternalplattenpaar von *Chelydra*, die beide in jeder Hinsicht genau den entsprechenden von *Macroclemmys* gleichen, auch nur in derselben Bedeutung wie dort, nämlich das 4te als Abdominal- und das 5te als Femoralplatten aufgefasst werden können. Daraus folgt also, dass die den Sternalflügel deckende Platte bei *Chelydra* auch eine supplementäre ist und dass die Analplatte, die bei *Macroclemmys* stets einfach und verkümmert ist, bei vorliegender Gattung gänzlich fehlt. Letzteres ist aber nicht immer der Fall, denn, wie man sich an Schoepff's vortrefflicher Abbildung der *Chelydra serpentina* (Historia Testudinum tab. VI) überzeugen kann, kommt bei dieser Art bisweilen gleichfalls eine einfache verkümmerte Analplatte vor und da hierdurch die Aehnlichkeit der Brustschilde der beiden betreffenden Gattungen ganz vollkommen wird, so sehe ich darin einen weitern Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht.

Axillarplatte, kaum halb so gross als die letzte oder Inguinalplatte. Der Kopf zwar breit, aber doch von gewöhnlicher Grösse, mit kleinen Schildern gedeckt und unter die Schale einziehbar. Die Kiefer stark und an der Spitze in einen mässigen Haken auslaufend. An der Kehle 2 Bärtel. Der Schwanz lang, ohne Endnagel, besitzt längs der Firste einen Zackenkamm, der aus einzelnen, allmählich an Grösse abnehmenden, comprimirten Knorren besteht; seine Unterseite mit 2 Längsreihen viereckiger platter Schilder gedeckt. Die Schienen mit eben solchen Schuppen besetzt wie bei *Macroclemmys*; die Haut der Extremitäten und des Halses warzig. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute gut entwickelt.

Obwohl die einzige Art dieser Gattung mit der *Macroclemmys Temminckii* grosse Verwandtschaft zeigt, so unterscheiden sich dennoch beide, wie ein Vergleich der Gattungsdiagnosen lehrt, in mehrfacher Hinsicht von einander und können wohl mit Recht als Typen zweier besonderer Genera angesehen werden.

Der Name *Chelydra*, den ich adoptirt habe, wurde von Schweigger proponirt und mit einer sehr guten Diagnose, die kein Missverständniss zuliess, versehen, dennoch nahmen, wie man aus der oben gegebenen Synonymie ersieht, viele Forscher denselben nicht an, sondern ersetzten ihn unnützer Weise durch andere Benennungen, die selbstverständlich als durchaus unberechtigt keine weitere Berücksichtigung verdienen.

Wie schon bemerkt, enthält diese Gattung nur eine einzige Art, nämlich

1) Ch. serpentina L. D. et B. p. 350. . . . . . . Amer. bor.

13. Gattung **Staurotypus** Wagler.

Staurotypus Wagl. Natürl. Syst. Amphib. p. 137. — *Staurotypus part.* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 354. — *Staurotypus* Wagl. Gray. Catal. of Shield Rept. p. 47.

Rückenschild mässig gewölbt mit 3 sehr starken Kielen. Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild äusserst kurz, dabei schmal und ausgesprochen kreuzförmig, besitzt im Ganzen 8 Platten[1]) und besteht aus 2 Stücken, von denen das vordere beweglich. Die Gular- und Brachialplatten fehlen, so dass der bewegliche Vorderlappen nur von den Pectoralplatten allein gebildet wird. Die Sternalfügel kurz aber breit und nur von den Abdominalplatten gebildet. Die Sternocostalsutur mit 2 Platten gedeckt, von denen die vordere oder Axillarplatte wenig kleiner ist als die daran stossende Inguinale. Kopf von gewöhnlicher Form mit einer einzigen sehr dünnen Hornplatte bedeckt. An der Kehle 2 Bärtel. Das Ende des mässig langen Schwanzes ohne Nagel. Auf den Schienen einzelne sehr dünne Querschuppen, die übrige Haut der Extremitäten nackt und glatt, die des Halses und des

1) Wie es scheint haben die Analplatten eine entschiedene Neigung zu verschmelzen, weil sowohl Wagler bemerkt, dass »das hinterste Brustbeinschild einen der Länge nach verlaufenden linienförmigen Eindruck hat, welcher das Schild nicht vollkommen entzwei zu theilen scheint«, als auch weil Gray in seiner Abbildung (Catal. of Shield Rept. pl. XX, B) die Trennung der Analplatten sehr undeutlich angiebt; es würden somit auch Exemplare vorkommen können, die eine vollkommen einfache Analplatte, also im Ganzen 7 Brustschildplatten besitzen.

Schwanzes dagegen mit Rauhigkeiten bedeckt. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute stark.

In der Erpétologie générale enthält diese Gattung 2 Arten, von denen jedoch die eine von Gray mit Recht zum Typus einer besondern Gattung (*Aromochelys*) erhoben worden ist. Die übrig bleibende Art, auf welche eben Wagler dieses Genus begründet hat, ist:

1) St. triporcatus Wiegm. D. et B. p. 356. . . . . Mexico.

14. Gattung **Aromochelys** Gray.

Aromochelys Gray. Catal. of Shield Rept. p. 46. — *Staurotypus part.* D. et B. Erpétol. gén. II. p. 354. — *Sternothaerus* Fitz. Ann. d. Wien. Mus. I. 1. p. 115. — *Kinosternon* Group. III. Le Conte. Proceed. Acad. Philadelph. VII p. 184. — *Goniochelys* Ag. Contributions I, p. 423. — *Ozotheca* Ag. ibidem p. 424.

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt. Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild schmal, kurz und kreuzförmig, besteht aus 2 Stücken, von denen das vordere beweglich, und besitzt im Ganzen 11 Platten, indem die Gularplatte einfach und schmal ist. Das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten. Die Brachialplatten klein, stehen den Pectoralen bedeutend an Grösse nach. Die Sternalflügel kurz, aber sehr breit und nur durch die Abdominalplatten gebildet. Auf der Sternocostalsutur 2 einander berührende Platten, von denen die hintere, die Inguinalplatte, grösser und breiter ist als die vordere oder Axillarplatte. Der pyramidale Kopf von einem einzigen dünnen Schilde bedeckt, unter dem Kinn 2 Bärtel[1]). Das Schwanzende mit einem Nagel versehen. Auf den Schienen einzelne zerstreute Querschuppen, eben solche auch oberhalb der Ballen und Hacken. Bei den Männchen finden sich noch unterhalb der Kniekehle Schuppentuberkeln, die einen viereckigen Raum bedecken. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses warzig, die des Schwanzes und der Hinterseite der Oberschenkel mit Zotten besetzt. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute ziemlich stark entwickelt.

Die typische Art dieser Gattung, die *Testudo odorata* Latr., die, wie alle Sumpfschildkröten mit beweglichen Sternallappen, von Merrem[2]) zu *Terrapene*, von Flemming[3]) und Say[4]) zu *Cistuda* und von Bell[5]) zu *Sternothaerus* gerechnet wurde, ward von den Verfassern der Erpétologie générale in die Gattung *Staurotypus* und von Le Conte in die Gattung *Cinosternon* gestellt, obwohl sie ihren Charakteren nach, weder mit der einen, noch auch mit der andern völlig übereinstimmt. Zu *Staurotypus* kann sie nicht gezählt werden,

---

1) Die Verfasser der Erpétologie générale geben in der Beschreibung ihres *Staurotypus odoratus*, der einzigen in diese Gattung gehörigen Art, die ihnen bekannt war, 2 sehr kurze Kinnbärtel an, während auf Fig. 2. *b.* der Tafel 17 ihres Werkes, die den Kopf eben dieser Schildkröte darstellen soll, deren 12 abgezeichnet sind. Wie diese widersprechenden Angaben erklärt werden sollen, kann ich nicht entscheiden, nehme aber die Zahl 2 für die Kinnbärtel an, weil mein Exemplar von *Aromochelys odorata* deren nur 2 sehr kurze besitzt.

2) Merrem Tent. Syst. Amphib. p. 27.

3) Flemming Philos. of Zool. II p. 270.

4) Journ. Acad. Philadelph. IV p. 206, 216.

5) Zool. Journ. II p. 305, 307.

da sie nicht 8, sondern ebenso wie *Cinosternon* 11 Brustschildplatten besitzt, und mit dieser letztern Gattung, mit welcher sie auch im Habitus sehr übereinstimmt, kann sie auch nicht vereinigt werden, da sie von derselben durch die Form des Brustschilds und seiner Flügel, durch die Kleinheit der Brachialplatten und durch den unbeweglichen hintern Sternallappen abweicht; es erscheint somit die Aufstellung einer eigenen Gattung für die *Testudo odorata* Latr. und die ihr zunächst verwandten Arten vollkommen gerechtfertigt.

Was die Benennung *Aromochelys* betrifft, die Gray für diese neue Gattung creirt, so ist sie zwar nicht die älteste, muss aber dennoch acceptirt werden, da der Name *Sternothaerus*, den Fitzinger schon im Jahre 1835 für eine nur die *Testudo odorata* Latr. enthaltende Section seiner grossen Gattung *Clemmys* proponirt hat, von Bell[1]) bereits viel früher für eine *Chelyden*-Gattung verbraucht war.

Agassiz bildet aus den hierher gehörigen Arten eine besondere Subfamilie *Ozothecoidae* mit 2 Gattungen *Goniochelys* und *Ozotheca*, die beide nur auf Kieferdifferenzen, namentlich auf Verschiedenheiten im Bau der Alveolarfortsätze begründet sind und denen meiner Ansicht nach nicht einmal der Werth von Sectionen zugestanden werden darf.

Gegenwärtig enthält diese Gattung 5 nordamerikanisshe Arten, von denen die beiden letzten äusserst mangelhaft charakterisirt sind.

1) A. odorata Latr. D. et B. p. 358.
2) A. carinata Gray. Catal. p. 47.
triquetra Agass. Contrib. I. p. 423.
3) A. guttata Le C. Proc. Acad. Philad. VII. p. 185[2])
4) A. tristycha Agass. Contrib. I. p. 425.
5) A. minor Agass. Contrib. I. p. 424.

15. Gattung **Cinosternon** Spix.

Kinosternon Spix. Species novae Testudinum et Ranarum p. 17. — *Cinosternon* Wagl. D. et B. Erpétol. génér. II p. 361. — *Kinosternon* Gray. Catal. of Shield. Rept. p. 43. — *Kinosternum part.* Le Conte. Proceed. Acad. Philadelph. VII p. 180. — *Cinosternum* Agass. Contribut. I. p. 426. — *Thyrosternum*[3]) Agass. ibidem p. 427. — *Platythyra* Agass. ibidem p. 429.

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt. Nackenplatte zu allermeist vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild lang, breit, oval, besteht aus 3 Stücken, von denen das vordere und das hintere beweglich sind, ersteres jedoch in stärkerem Grade. Das feste Mittelstück wird nur von den Abdominalplatten gebildet, so dass das Charnier für den Vorderlappen zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten und das für den Hinterlappen zwischen diesen letzteren und den Femoralplatten liegt. Der Brustschild besteht im Ganzen aus 11 Platten, von denen die (einfache) Gularplatte breit ist und die Brachialplatten den Pectoralen

1) Man vergleiche deshalb weiter unten die Bemerkungen über die Nomenclatur der 18. Gattung *Sternothaerus*.

2) Diese Art soll nach Hallowell (Proc. Acad. Philad. VIII p. 106) eine Varietät der *Ar. odorata* Latr. sein.

3) In dem 1ten Bande der 3ten Serie der Ann. et Mag. Nat. Hist. ist dieser Name in der Form *Thyrosternon* gebraucht.

an Grösse entweder gleichkommen, oder, was häufiger der Fall ist, sie noch übertreffen. Die Sternalflügel sind mindestens im erwachsenen Zustande bedeutend länger als breit und auf der Sternocostalsutur liegen 2 einander berührende Platten, von denen die hintere oder Inguinalplatte bedeutend grösser ist als die nach vorn gelegene Axillarplatte. Der Kopf mit einem einzigen dünnen Schilde bedeckt. An Kinn und Kehle 4—6 Bärtel. Der Schwanz, bei den Männchen sehr lang, bei den Weibchen kurz, ist am Ende mit einem Nagel versehn, der in letzterem Geschlecht jedoch zuweilen fehlt. Auf der Extensorenseite der Vorderarme und auf der Hinterseite der Tarsen einige halbmondfömige grössere Schuppen. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses nackt, oder mit einzelnen Wärzchen bedeckt, die des Schwanzes oft beschuppt. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute breit, aber mässig lang.

Diese Gattung, welche Spix auf 2 brasilianische Arten begründete, wurde von den Verfassern der Erpétologie générale gehörig begrenzt und darauf von allen Naturforschern, Leconte und Agassiz ausgenommen, in demselben Sinne angenommen.

Le Conte weicht in so fern etwas von der Ansicht Duméril und Bibrons ab, als er auch die Arten der vorigen Gattung als besondere Gruppe hierherzieht und demnach die Gattung in 3 Gruppen theilt; obwohl diese Anordnung natürlicher und bei Weitem annehmbarer ist, als die in der Erpétologie générale vorgenommene Vereinigung der *Aromochelys odorata* mit *Staurotypus*, so kann ich mich doch, trotz der nicht zu läugnenden Verwandtschaft zwischen *Aromochelys* und *Cinosternon*, nicht damit einverstanden erklären, da meiner Ansicht nach die differenziellen Merkmale dieser beiden Gattungen, wie ich sie oben auseinandergesetzt habe, eine Trennung derselben vollkommen rechtfertigen.

Was die Ansicht Agassiz's anbetrifft, der die hierher gehörigen Arten als besondere Subfamilie *Cinosternoidae* auffasst und in 3 Gattungen, *Cinosternum*, *Thyrosternum* und *Platythyra* theilt, so kann sie unmöglich acceptirt werden, da er auch hier die Gattungen lediglich auf leichte Differenzen in der Kopf- und Kieferform begründet und trotz der seitenlangen Auseinandersetzungen doch keinen einzigen strict unterscheidenden Charakter angiebt[1]).

Seit dem Erscheinen des 2ten, die Naturgeschichte der Schildkröten behandelnden Bandes der Erpétologie générale sind noch 10 Arten dieser Gattung beschrieben worden, so dass sie jetzt im Ganzen 13, durchweg amerikanische Species enthält, von denen jedoch mehrere einer weitern Bestätigung ihrer Artenrechte bedürfen.

Der leichtern Uebersicht wegen schlägt Gray vor, die hierher gehörigen Arten in 2 Gruppen zu theilen und zwar so, dass die erste derselben, die er mit dem Namen *Swanka* bezeichnet, diejenigen Arten enthält, deren Brustschild die Oeffnung des Rückenschildes fast vollkommen schliesst, während in die 2te Gruppe, die er *Kinosternon* benennt, die Arten mit schmälerem, die Oeffnung des Rückenschildes bei Weitem nicht schliessenden

1) Man vergleiche Le Conte's Ansicht über diese Gattungen in den Proceed. Acad. Philadelph. 1859 p. 5.

Brustschilde zu stehn kommen. Obgleich nun diese beiden Gruppen nicht ganz scharf von einander geschieden sind, so nehme ich sie doch mit Ausnahme der ganz überflüssigen Benennungen an, weil bei dieser Anordnung die Arten nach ihren Verwandtschaften in recht natürlicher Reihe auf einander folgen.

1. Gruppe.

1) C. mexicanum Le C. Proceed. Acad. Philadelph. VII p. 182. . . . . Amer. centr.
2) C. integrum Le C. Proceed. Acad. Philadelph. VII p. 183. . . . . . idem.
3) C. triliratum Le C. Proceed. Acad. Philadelph. 1859 p. 6. . . . . . . idem.
4) C. scorpioides L. D. et B. p. 363. Amer. mer.
5) C. longicaudatum Spix. Spec. nov. Testud. et Ranar. p. 17. tab. XII. idem.
6) C. cruentatum A. Dum. Arch. d. Mus. VI p. 238. . . . . Amer. sept.

2. Gruppe.

7) C. pensylvanicum Gmel. D. et B. p. 367. . . . . Amer. sept.
8) C. Doubledayii Gray. Catal. p. 45. . . . . idem.
9) C. sonoriense Le C. Proceed. Acad. Philadelph. VII p. 184.
punctatum Gray. Catal. p. 45. . . . . idem.
10) C. hippocrepis Gray. Catal. p. 46.
flavescens Ag. Contributions I. p. 430. . . . . idem.
11) C. leucostomum A. Dum. Arch. d. Mus. VI p. 239. . . . . Amer. sept. et centr.
12) C. Henrici Le C. Proceed. Acad. Philadelph. 1859 p. 4. . . . . . . Amer. centr.
13) C. hirtipes Wagl. D. et B. p. 370. . . . . idem.

2. Tribus **Chelyda**.

Paludines cryptodères D. et B. Erpétologie générale.
Chelydidae Gray. Catalogue of Shield Reptiles.

Das Becken stets mit dem Brustschilde verwachsen. Dieser letztere stets mit 13 Platten, indem ausser den 2 Gularplatten immer eine Intergularplatte vorhanden ist. Diese Thiere ziehen Kopf und Hals zu allermeist nicht unter den Rückenschild ein, sondern beide Theile werden auf die Seite geklappt und unter dem meist vorragenden Rande des Rückenschildes verborgen.

16. Gattung **Peltocephalus** Dum. et Bibr.

Peltocephalus D. et B. Erpétol. génér. II p. 377. — *Peltocephalus* Gray Catalogue of Shield Rept. p. 61.

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt, mit steil abfallenden Seiten. Nackenplatte fehlt; Schwanzplatte einfach, aber auf ihrer obern Fläche der Länge nach getheilt; Brustschild aus einem Stück; Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf mit grossen, dicken, etwas imbricaten Schildern gedeckt. Augen lateral. Kinnbärtel fehlen. Schwanzende mit einem Nagel versehen. Die Haut des Halses

und der Extremitäten fast nackt und nur am Aussenrande der letzteren mit grösseren Schildern besetzt. Ueber der fünften äussern Hinterzehe finden sich 2 grössere Schilder; am Ballen und an der Hacke sind eigenthümliche Horntuberkeln vorhanden. An den Vorderfüssen 5, an den hintern nur 4 Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt[1]).

Diese Gattung, die in ihrem Habitus sehr an die zuletzt behandelte erinnert, bildet den natürlichen Uebergang zwischen den beiden Tribus dieser Familie und enthält bis jetzt nur eine Art, nämlich:

1) P. tracaxa Spix. D. et B. p. 378. . . . Amer. mer.

17. Gattung **Podocnemis** (Wagl.) Dum. et Bibr.

Podocnemis part. Wagl. Natürl. Syst. Amphib. p. 135. — *Podocnemis* Wagl. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 382. — *Podocnemis* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 61.

Rückenschild mässig gewölbt mit horizontal vorspringendem Rande. Nakkenplatte fehlt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit auffallend kleinen Brachialplatten, die an Grösse kaum die Hälfte der Pectoralen erreichen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf mit grossen und dicken, aber nicht imbricaten Schildern gedeckt, bietet auf der Schnauze zwischen den Augen eine tiefe und breite Längsfurche dar. Die Augen subvertical. Unter dem Kinn 1 — 2 Bärtel. Schwanzende nagellos. Auf der Extensorenseite der Vorderarme einige grössere Schuppen, sonst die Haut des Halses und der Extremitäten nackt. Am Aussenende der Hinterfüsse über der 5ten Zehe 2 — 3 grössere Schilder. Vorn 5, hinten 4 Krallen. Schwimmhäute sehr stark entwickelt.

Diese Gattung, in welche Wagler, der Begründer derselben, auch die *Emys tracaxa* Spix., den Typus der vorigen Gattung, rechnete, enthält 5 Arten, von denen jedoch die beiden letzten, die nur einen Kinnbärtel besitzen, nach Troschel[2]) identisch sein könnten.

1) P. expansa Schweigg. D. et B. p. 383. . . . . Amer. mer.
2) P. Dumeriliana Schweigg. D. et B. p. 387. idem.
3) P. Lewyana A. Dum. Arch. d. Mus. VI. p. 242. . . . . idem.
4) P. unifilis Trosch. Schomburgks Reisen in Guyana III. p. 647. . . . . idem.
5) P. sextuberculata Cornalia. Vertebrat. Synops. in Mus. Mediolan. 13 n. 13 f. 3. Patria?[3])

---

1) In der Erpétologie générale heisst es in Bezug auf die Schwimmhäute »pieds peu palmés« doch muss ich dieser Angabe widersprechen, da sowohl mein Exemplar stark entwickelte, bis an das Nagelglied reichende Interdigitalmembranen besitzt, als auch weil Gray in seinem Catalog die Füsse als «strongly webbed» angiebt. Dagegen stimme ich den Verfassern der Erpétologie générale in Bezug auf die Zahl 11 der Marginalplatten vollkommen bei und glaube, dass Gray, der jederseits nur 10 solcher Platten angiebt, ein anomales Exemplar vor sich gehabt hat, denn mein Stück besitzt eben so wie das, welches in der Erpétologie beschrieben ist, im Ganzen 23 Randplatten, während nach Gray's Angabe sein Exemplar deren nur 21 hat.

2) Wiegmanns Archiv 1854. II p. 111.

3) Diese Arbeit ist mir nicht aus eigener Ansicht bekannt und ich entnehme das Citat dem oft citirten Grayschen Catalog of Shield Reptiles p. 62. und dem Jahresbericht von Troschel in Wiegmanns Archiv 1854. II. p. 111.

18. Gattung **Sternothaerus** Bell.

Sternothaerus Bell. Zool. Journ. III p. 514. — *Sternotherus* Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 396. — *Pentonyx part.* D. et B. ibidem p. 394. — *Sternothaerus* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 51. — *Pelusios* Wagl. Natürl. Syst. Amphib. p. 137. — *Stenotherus* Gray. Proceed. Zool. Soc. London 1859. p. 167.

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt, mit steil abfallenden Seiten. Nackenplatte fehlt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild breit, besteht aus 2 Stücken, von denen der Vorderlappen beweglich. Das Charnier liegt zwischen den Abdominal- und Pectoralplatten; diese letzteren sind kurz, kaum halb so gross wie die Brachialen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit grossen Schildern gedeckt; die Augen subvertical. Unter dem Kinn 2 Bärtel. Schwanzende nagellos. Auf den Vorderarmen grössere Schuppen, auf den Hinterschienen gleichfalls, nur in geringerer Zahl. Die übrige Haut der Extremitäten, so wie des Halses und Schwanzes nackt. An allen Füssen 5 Krallen. Schwimmhäute entwickelt.

Den Namen *Sternothaerus* proponirte Bell im Zool. Journ. II. p. 305 für alle diejenigen Sumpfschildkröten, deren vorderer Brustschildlappen beweglich ist, beschränkte ihn aber später selbst am oben angeführten Orte (Zool. Journ. III. p. 514) auf seinen *St. Leachianus* (den *St. castaneus* Schweigg.) und deshalb haben sowohl Gray, als auch die Verfasser der Erpétologie générale vollkommen Recht, wenn sie für alle *Chelyden* mit beweglichem vorderen Brustschildlappen diesen Namen und nicht die Benennung *Pelusios*, die Wagler ganz unnützer Weise für *Sternothaerus* substituirte, beibehalten. Mit der Schreibart *Sternotherus* aber, die von Gray in seiner Synopsis Rept. p. 37 eingeführt und von Duméril und Bibron acceptirt worden ist, kann ich mich unmöglich einverstanden erklären, da der Name *Sternothaerus* aus den Worten στέρνον, Brust, und θαιρός, Thürangel, gebildet ist und folglich mit einem *ae* geschrieben werden muss. Die Benennung *Stenotherus* beruht ohne Zweifel auf einem Druckfehler.

Diese Gattung, die genau der gleichnamigen des Grayschen Catalogs entspricht, umfasst die ganze Gattung *Sternotherus* der Erpétologie générale und enthält ausserdem noch eine Art der Gattung *Pentonyx* desselben Werkes, nämlich den *P. Adansonii* Schweigg.; diese Species wurde von Duméril und Bibron, denen nur ein Rückenschild bekannt war, zu *Pentonyx* gerechnet, von Prof. A. Duméril aber, der Gelegenheit hatte, vollständige Exemplare zu untersuchen, des beweglichen vorderen Brustschildlappens wegen in die Gattung *Sternothaerus* gestellt.

Bis jetzt kennt man im Ganzen 6 Arten von *Sternothaerus*, von denen jedoch der *St. sinuatus* Smith. nach Gray eine Varietät des *St. castaneus* Schweigg. sein soll.

1) St. niger D. et B. p. 397. . . . . . . Madagascar?
2) St. nigricans Donnd. D. et B. p. 399. Madagasc. et Africa mer.
3) St. castaneus Schweigg. D. et B. p. 401. . . . . idem.
4) St. sinuatus Smith. Dum. Catal. p. 19. Africa mer.
5) St. Derbyanus Gray. Catal. p. 52. . . Africa occ
6) St. Adansonii Schweigg. Dum. Catal. p. 19. . . . . idem.

19. Gattung **Pelomedusa** Wagler.

Pelomedusa Wagl. Natürl. Syst. Amphib. p. 136. — *Pentonyx part.* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 389. — *Pelomedusa* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 52.

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte fehlt, Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück bestehend und mit kleinen Pectoralplatten, die einander zuweilen nicht berühren und den Brachialplatten an Grösse bedeutend nachstehen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit grösseren oder kleineren Schildern gedeckt; Augen subvertical. An dem Kinn 2 Bärtel. Schwanzende nagellos. Die Extensorenseite der Vorderarme und Schienbeine mit einzelnen subimbricaten Schuppen gedeckt, die übrige Haut der Extremitäten, des Halses und des Schwanzes mit kleinen flachen Tuberkeln besetzt. An jedem Fusse 5 Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Nah dem Beispiele Gray's restituire ich dieser Gattung den älteren Waglerschen Namen *Pelomedusa*, statt dessen die Verfasser der Erpétologie générale ganz überflüssiger Weise die Benennung *Pentonyx* eingeführt haben[1]).

Diese Gattung, die mit der gleichnamigen Gray's identisch ist, entspricht nur theilweise der Gattung *Pentonyx* D. et B., da, wie ich schon bei der vorigen Gattung bemerkte, die eine der beiden *Pentonyx*-Arten der Erpétologie générale zu *Sternothaerus* gehört.

Seit dem Erscheinen des 2ten Bandes von Duméril und Bibron's grossem Werke sind noch 3 neue *Pelomedusen*[2]) beschrieben worden, so dass diese Gattung jetzt im Ganzen 4 Arten enthält, von denen jedoch die zuletzt angeführte äusserst kurz diagnosticirt ist.

---

1) In Bezug auf diese willkürliche Aenderung des Namens heisst es in der Erpétol. générale: »Ce genre, établi par Wagler, avait reçu de lui le nom très vague de *Pelomedusa*, qui signifie maîtresse des marais, auquel nous avons substitué celui de *Pentonyx*, pour exprimer le caractère des cinq ongles de toutes les pattes, de πέντε, cinq et d'ὄνυξ, ongle.« Damit scheint mir nun obiges Verfahren keineswegs gerechtfertigt, denn erstens kommt es auf die Bedeutung des Namens gar nicht an und zweitens ist die Benennung *Pentonyx* ebenso unbestimmt, wie *Pelomedusa*, da bekanntlich die Anwesenheit von 5 Krallen an jedem Fusse nicht nur dieser Gattung, sondern auch der Gattung *Sternothaerus* zukommt. Es ist somit der Name *Pentonyx* durchaus nicht bezeichnender als die Benennung *Pelomedusa*, und letzterer muss jedenfalls der Vorzug gegeben werden.

2) Gray führt in seinem Catalog noch eine *Pelomedusa mozambica* Peters. an, doch erwähnt Prof. Peters in der Aufzählung der von ihm in Mozambique gesammelten Schildkröten (Berliner Monatsberichte 1854 p. 216) dieser neuen Art mit keinem Worte, sondern theilt nur mit, dass er die *Pelomedusa galeata* in Lumbo und Querimba gefunden hat. Somit ist diese *Pelomedusa mozambica* Gray. eine Nominalspecies und muss gänzlich gestrichen werden.

1) P. galeata Schoepff.
capensis D. et B. p. 390. . . . . . Africa mer.
2) P. Gehafie Rüpp. Dum. Cat. p. 18. . Abyssinia.
3) P. gabonensis Dum. Mag. d. Zool. 1857. p. 373. . . . . Gabon.
4) P. americana Cornalia. Vertebr. Syn. in Mus. Mediolan. 13.[1]) . . . . . . America.

20. Gattung. **Platemys** (Wagler.) Dum. et Bibr.

Platemys D. et B. Erpétol. génér. II p. 404 — *Platemys* Wagler. Gray. Catal. of Shield Rept. p. 53. — *Hydraspis*[2]) Gray. ibidem p. 54. — *Chelymys* Gray. ibidem p. 57. — *Rhinemys* Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 134. — *Platemys* et *Phrynops* Wagl. ibidem p. 135. — *Emydura* Bonapart. Wiegmann's Archiv 1838, I p. 140.

Rückenschild ziemlich flach gewölbt. Nackenplatte stets vorhanden[3]). Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück. Axillar- und Inguiplatten fehlen zumeist. Kopf flachgedrückt, mit einer weichen Haut überzogen, die jedoch häufig durch seichte Furchen in kleinere Compartimente getheilt erscheint; Augen subvertical. Der Hals ziemlich lang, entweder nackt oder zuweilen auch mit Zottenpapillen besetzt. Unter dem Kinn 2 Bärtel. Schwanz kurz, ohne Endnagel. Die Vorderarme und Schienbeine mit grösseren Schuppen gedeckt, sonst die Haut der Extremitäten und des Schwanzes nackt. Am Aussenende der Vorderarme ein Hautsaum, auf dem grössere Schilder liegen; ein gleicher Hautkamm auch am Tarsus. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute stark.

Obwohl der Name *Hydraspis* Bell., den Gray für einige der hierher gehörigen Arten adoptirt hat, älter ist als *Platemys* D. et B., so behalte ich doch den letzteren bei, theils um Confusion zu vermeiden, theils aber auch und hauptsächlich, weil ich diese Gattung ganz in demselben Sinne auffasse, wie die Verfasser der Erpétologie générale.

Was die Gattung *Hydraspis* betrifft, so creirte Bell[4]) sie für alle diejenigen Schildkröten, deren Brustschild 13 Platten hat und aus einem Stück besteht (mit Ausnahme von *Chelys*), also fast genau für dieselbe Gruppe, die Fitzinger[5]) bereits 2 Jahre früher (1826) mit dem Namen *Chelodina* belegt hatte, und obwohl nun Bell's Benennung eo ipso zu verwerfen war, so benutzte Wagler[6]) sie doch zur Bezeichnung einer Gattung, die er auf die *Testudo longicollis* Shaw. gründete. Da nun Bell in seinem Aufsatze namentlich be-

---

1) Wie ich schon bei der *Podocnemis sextuberculata* erwähnt habe, ist mir diese Arbeit nicht bekannt und ich entnehme auch hier obiges Citat dem Gray'schen Catalogue of Shield Reptiles p. 53.

2) Tschudi (Fauna peruana Reptilia p. 6) schreibt in Folge eines Druckfehlers *Mydraspis*.

3) Die *Emys barbatula* Gravenhorst., (Deliciae Musei Vratislav. p. 15. tab. V. f. III et IV) die keine Nakkenplatte besitzt und doch nur in diese Gattung gestellt werden kann, benimmt diesem Charakter, der von allen Autoren als einer der hauptsächlichsten anerkannt worden ist, seinen Werth keinenfalls, da sie, wie ich mich an einem Stück unserer Sammlung, das der Gravenhorstschen Figur bis auf die vorhandene ziemlich grosse Nackenplatte völlig gleich ist, überzeugt habe, nur als anomales Exemplar der *Platemys nasuta* Schweigg. gedeutet werden kann.

4) Zool. Journ. III p. 511.

5) Fitzinger. Neue Classification der Reptilien p. 6.

6) Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 136.

merkt, dass er die eben genannte Art als Typus seiner Gattung *Hydraspis* angesehen wissen will, so lässt sich am Ende gegen Wagler's Verfahren, der die übrigen Bellschen *Hydraspis* Arten sichtete und in Gattungen unterbrachte, wenig mehr einwenden, als dass er Fitzinger's Arbeit nicht gehörig berücksichtigt habe. Dennoch liegt hierin der erste Grund zu der jetzt herrschenden Confusion, denn da Fitzinger bei Aufstellung seiner Gattung *Chelodina* gleichfalls die *Testudo longicollis* Shaw. zum Typus nahm, so fühlte sich Gray, der Wagler's 1830 erschienene Arbeit nicht kannte, bewogen, in seiner Synopsis[1]), die er 1831 herausgab, die identischen Gattungen *Chelodina* und *Hydraspis* so zu combiniren, dass unter ersterem Namen die *Testudo longicollis* Shaw., und unter letzterem alle übrigen Bell'schen *Hydraspis*- und Fitzinger'schen *Chelodina*-Arten begriffen waren. Somit gab es bereits 1831 drei Gattungen *Hydraspis*, von denen jede einzelne in einem andern Sinne gefasst war, und da Gray später eben diesen Namen zur Bezeichnung von noch zwei, wieder in ganz verschiedenem Umfange genommenen Gattungen[2]) benutzte, so hielt ich es für passender, denselben gänzlich zu verwerfen, da ich sonst genöthigt wäre, noch eine 6te Gattung *Hydraspis* zu nennen, die wiederum eine ganz neue, von den 5 frühern durchaus abweichende Begrenzung hätte.

Der Name *Platemys* nun, den ich adoptirt habe, stammt eigentlich von Wagler, der die hierher gehörigen Arten wegen geringer Verschiedenheiten in der Schnauzen- und Kopfform in 3 Gattungen, *Rhinemys*, *Platemys* und *Phrynops* vertheilte, welche jedoch von den Verfassern der Erpétologie générale mit Recht als unhaltbar eingezogen und unter dem Namen *Platemys* in eine einzige vereinigt worden sind.

Dieser Ansicht stimmt aber Gray nicht bei, sondern theilt in seinem ersten Catalog die Arten der Gattung *Platemys* D. et B. nochmals in 3 Gattungen, *Hydraspis*, *Phrynops* und *Chelymys*, von denen er jedoch *Phrynops* in seiner letzten Arbeit wieder einzieht und mit *Hydraspis* vereinigt, dagegen aber von dieser letztern Gattung eine Art unter dem Gattungsnamen *Platemys* abtrennt, so dass also in seinem neuesten Werke die *Platemyden* der Erpétologie générale wiederum in 3 Gattungen, *Platemys*, *Hydraspis* und *Chelymys* getrennt sind. Von diesen Gattungen haben die beiden ersten, da sie genau den 3 Waglerschen entsprechen, bereits ihre Erledigung gefunden und die dritte, *Chelymys*, die mit der Gattung *Emydura* Bonapart. identisch ist, wird sich wohl eben so wenig halten lassen, da es factisch unmöglich ist, die Charaktere, auf welche hin Gray sie gegründet hat, herauszufinden. Er sagt zwar in der Uebersicht der *Chelyden*-Gattungen, dass die Kopfhaut bei *Chelymys* in kleine Compartimente getheilt und dass ihr Rückenschild convex ist, widerspricht aber später selbst diesen Angaben, denn bei Besprechung der Gattung heisst es: «head and temple covered with a smooth skin», und bei Auseinandersetzung der einzigen Art nimmt er selbst eine Varietät mit flachem Rückenschilde an. Ein weiterer Charakter von *Chelymys* soll nach Gray in dem Mangel der Kinnbärtel liegen, doch scheint mir die-

1) Gray. Synopsis Reptilium p. 38.
2) Gray. Catalogue of the Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians in the Coll. of the brit. Mus. (1844.) p. 38 et Catalogue of Shield Rept. p. 54.

ser Mangel nicht constant zu sein, da zum mindesten die Verfasser der Erpétologie générale bei ihrer *Platemys Macquaria*, dem Typus der Gray'schen Gattung, diese Organe zwar für sehr kurz und dicht an einander stehend, aber nichts desto weniger für vollkommen deutlich erklären. Was endlich den letzten und wie es scheint wichtigsten Charakter anbetrifft, den Gray in dem Passus: »shell...., strengthened with two compressed diverging bony folds in front,« andeutet, so muss ich gestehn, dass mir trotz der weitern Erklärung, die in den Worten: »front cavity much contracted by two rather diverging septa, only leaving a space half the width of the outer opening« gegeben ist, diese Einrichtung dennoch völlig unklar geblieben ist.

Da also *Chelymys* eben so wenig stricte Unterscheidungsmerkmale darbietet, wie *Platemys* und *Hydraspis* Gray, so sehe ich mich genöthigt, alle drei Gattungen in eine zu vereinigen, und somit die von Duméril und Bibron ausgesprochene Ansicht, als die einzig richtige, zu adoptiren.

Die Gattung *Platemys* D. et B. enthält 16 Arten, von denen jedoch einige noch fraglich sind.

1) Pl. planiceps Schoepff.
Martinella Daud. D. et B. p. 407 Amer. mer.
2) Pl. Spixii D. et B. p. 409 .... idem.
3) Pl. radiolata Mikan. D. et B. p. 412. . idem.
4) Pl. gibba Schweigg. D. et B. p. 416. idem.
5) Pl. raniceps Gray. Catal. p. 55.... idem.
6) Pl. Geoffroana Schweigg. D. et B. p. 418 idem.
7) P. Waglerii D. et B. p. 422...... idem.
8) Pl. depressa Merrem.
Neuwiedii D. et B. p. 425..... idem.
9) Pl. Gaudichaudii D. et B. p. 427 ... Amer. mer.
10) Pl. Hilarii D. et B. p. 428 .... idem.
11) Pl. Miliusii D. et B. p. 431....... idem.
12) Pl. rufipes Spix. D. et B. p. 433 ... idem.
13) Pl. nasuta Schweigg.
Schweiggerii D. et B. p. 435 ... idem.
14) Pl. affinis Gray. Catal. p. 57 ..... idem.
15) Pl. Bellii Gray. Catal. p. 56..... Patria ignota.
16) Pl. Macquaria Cuv. D. et B. p. 438. N. Holland.

21. Gattung **Hydromedusa** Wagler.

Hydromedusa Wagler. Natürl. Syst. d. Amphib. p. 135. — *Chelodina part.* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 441. — *Hydromedusa* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 59.

Rückenschild flach gewölbt mit rinnenartig aufgebogenen Seitenrändern und 14 Scheibenplatten; diese ausnahmsweise Zahl von Scheibenplatten rührt daher, dass die Nackenplatte hier nicht wie gewöhlich am Rande zwischen den Marginocollarplatten, sondern hinter denselben auf der Scheibe in einer Ausrandung der ersten Vertebralplatte liegt und gleichsam die Stelle einer sechsten Vertebralplatte vertritt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück; die Intergularplatte sehr gross, aber in gewöhnlicher Lage. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit einer weichen Haut überzogen. Augen fast vertical. Hals recht lang und mit Warzen bedeckt. Kinnbärtel fehlen.

Schwanz kurz ohne Endnagel. Die Extremitäten wie bei der vorigen Gattung, nur besitzen die Vorderfüsse eine Kralle weniger, so dass also alle Füsse 4krallig sind[1]).

Diese Gattung, welche Duméril und Bibron mit Unrecht mit der nächstfolgenden vereinigen, enthält 3 südamerikanische Arten, nämlich:

1) H. Maximiliani Mikan. D. et B. p. 449.
2) H. flavilabris D. et B. p. 446.
3) H. subdepressa Gray.
depressa Gray. Catal. p. 60.

22. Gattung **Chelodina** (Fitz.) Gray.

Chelodina Gray. Synopsis Rept. p. 38, et Catal of Shield Rept. p. 58. — *Chelodina part.* D. et B. Erpétol. génér. II. p. 441. — *Hydraspis* Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 136.

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte vorhanden und in gewöhnlicher Lage. Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit; die Intergularplatte vom Rande desselben fortgerückt, gross und zwischen die Gular-, Brachial- und Pectoralplatten eingekeilt. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf breit und flach, mit einer continuirlichen, an den Schläfen in kleine Compartimente getheilten Haut überzogen. Augen subvertical. Kinnbärtel fehlen. Hals äusserst lang, dem Körper einer Schlange ähnlich und mit einer runzlichen Haut bedeckt. Schwanz kurz ohne Endnagel. Die Vorderarme an ihrer Extensorenseite mit einer Reihe dünner, sehr in die Breite gezogener, bandförmiger Schuppen besetzt und ausserdem am Aussenrande eben so wie die Hinterschienen beschildert. Die übrige Haut der Extremitäten und die des Schwanzes runzlich. An allen Füssen nur zu 4 Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Ueber den Namen *Chelodina* und die Gründe, weshalb ich denselben der Wagler-schen Benennung *Hydraspis* vorziehe, habe ich bereits bei der Gattung *Platemys* das Nöthige gesagt.

Wie schon bemerkt, vereinigen die Verfasser der Erpétologie générale diese Gattung mit der vorigen, obwohl sie sich durch die Lage der Intergularplatte, die hier nicht wie gewöhnlich an der Bildung des vorderen Brustschildrandes Theil nimmt, und die normale Stellung der Nackenplatte von *Hydromedusa* unterscheidet, bei welcher gerade umgekehrt, die Intergularplatte normal und die Nuchalplatte abnorm liegt.

Zu der einzigen Art, die nach Abtrennung der *Hydromedusen* von dieser Gattung in der Erpétologie générale übrig blieb, hat Gray im Laufe der Zeit noch 4 andere zugefügt, so dass also jetzt die Gattung *Chelodina* im Ganzen 5 durchweg australische Arten enthält:

1) Ch. longicollis Shaw.
Novae Hollandiae D. et B. p. 443.
2) Ch. Colliei Gray. Catal. p. 59.
3) Ch. expansa Gray. Proc. z. S. Lond. 1856 p. 369.
4) Ch. sulcifera Gray. Catal. p. 59[2]).
5) Ch. oblonga Gray. Catal. p. 58.

1) Wagler (Natürl. Syst. Amphib. p. 135 Anm. 1) giebt an, dass bei sehr jungen Exemplaren von *Hydromedusa Maximiliani* auch der 5te Finger der Vorderfüsse eine Kralle besitzt. Wiederum ein Beweis, wie wenig die Zahl der Krallen zum generischen Charakter passt!

2) Die *Ch. sulcata*, die Gray in den Annal. and Mag. Nat. Hist. 2 ser. XVIII p. 267 citirt, wird wohl mit dieser Art identisch sein.

23. Gattung **Chelys** Duméril.

Chelys Dum. Zoologie analytique p. 76. — *Chelys* D. et B. Erpét. génér. II. p. 454. — *Chelys* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 60. — *Matamata* Merr. Tent. Syst. Amphib. p. 21. — *Chelis* Schinz. Naturgesch. und Abbild. d. Rept. p. 46.

Rückenschild sehr flach gewölbt mit 3 Längsreihen starker Kielhöcker. Nackenplatte vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild lang und schmal, besteht aus einem Stück und ist an den Seiten gekielt. Die Intergularplatte in gewöhnlicher Stellung. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Der Kopf sehr flach gedrückt, von dreieckiger Form und mit kleinen Platten gedeckt. Die Mundspalte sehr gross, bis an die Ohren reichend. Die Kiefer mit einer sehr dünnen Hornscheide[1]) versehen, sind mehr oder weniger nach innen in das Maul gerollt. Die Nasenlöcher in einen ziemlich langen flachgedrückten Rüssel verlängert. Ueber jedem Tympanum und an dessen oberen Rand befestigt, findet sich ein dünner, ziemlich grosser, aufgerichteter Hautlappen von etwa dreieckiger Gestalt, der so zu sagen ein äusseres Ohr nachahmt. Unter dem Kinn finden sich zwei und an der Kehle vier recht lange am Ende zerspaltene Bärtel. Der Hals ziemlich lang, dabei sehr breit und flachgedrückt, ist oben von Längsreihen kleiner Schuppen gedeckt und zeigt jederseits eine Reihe von 4—5 aufrecht stehenden häutigen Anhängen, welche dieselbe Gestalt haben wie die Kinn- und Kehlbärtel. Der Schwanz ziemlich kurz, mit Tuberkeln besetzt und ohne Endnagel. Auf den Extremitäten eine Menge in die Breite gezogener Schuppen, die besonders am Aussenrande jeder Schiene sehr gross werden. Vorderfüsse mit 5, Hinterfüsse mit 4 Krallen. Schwimmhäute stark entwickelt.

Durch die ausserordentlich flachgedrückte Gestalt und besonders durch die röhrenförmig vorgezogenen Nasenlöcher bildet diese Gattung den Uebergang zur nächstfolgenden Familie.

Der Name *Chelys*, den Duméril dieser äusserst sonderbaren Schildkröte beilegte und der von Schinz wohl in Folge eines Druck- oder Schreibfehlers in *Chelis* verwandelt worden ist, wurde von allen Naturforschern mit Ausnahme Merrems, der die Benennung *Matamata* vorschlug, angenommen.

Die einzige hierher gehörige Art stammt aus Süd-Amerika und heisst:

1) Ch. fimbriata Schneid.
matamata D. et B. p. 455 . . . . Amer. merid.

2) In Bezug auf die Natur der Kieferbekleidung adoptire ich die Ansicht der Verfasser der Erpétologie générale, da ich an meinem, freilich ausgestopften Exemplar sehr dünne hornige und nicht häutige Scheiden, wie Cuvier, Gray, Wagler, Fitzinger etc. angeben, zu entdecken glaube. Eben so ist an meinem Stücke keine Spur von fleischigen Lippen, oder überhaupt von lippenartigen Gebilden, wie sie der folgenden Familie zukommen, zu sehen, weshalb ich auch in diesem Punkte der Gray-schen Angabe »Jaws covered with soft lips« nicht beistimmen kann.

2. Familie Trionychida.

Potamites D. et B. Erpétologie générale.
Trionycidae Gray. Catalogue of Shield Reptiles.

Rückenschild stets von ovaler Form, dabei meist sehr flach gewölbt, zeigt einen knöchernen, auf seiner Oberfläche vermiculirten oder granulirten Discus und rund um denselben einen weichen knorpeligen Rand, welcher letztere höchst selten von einzelnen auf ihrer Oberfläche granulirten Randknochen gestützt ist; der Brustschild besteht aus zeitlebens getrennten Knochen; beide sind von einer continuirlichen Haut überzogen und ohne eine Spur von Hornplatten. Die Nasenlöcher stets in einen weichen Rüssel verlängert und die Kiefer mit fleischigen Lippen gedeckt. Das Tympanum unter der Haut versteckt. Die Extremitäten stets sogenannte pattes en palettes, d. h. dreikrallige, mit sehr entwickelten Interdigitalmembranen versehene Schwimmfüsse. Kopf und Hals unter die Schale einziehbar, zuweilen können auch die Extremitäten und der kurze Schwanz durch besondere Sternalklappen verborgen werden. Lebensweise durchaus aquatisch; diese Thiere bewohnen ausschliesslich die grossen Flüsse der warmen und heissen Zone.

Die Repräsentanten dieser Familie zeigen eine auffallende Uebereinstimmung im Allgemeinhabitus und deshalb ist eine Theilung derselben in 2 Tribus, die wohl nach dem Bau des Brustschildes bewerkstelligt werden könnte, nicht thunlich. Es gehören im Ganzen nur drei Gattungen hierher.

24. Gattung **Trionyx** (Geoffr.) Gray.

Trionyx[1]) Gray. Synopsis Reptilium p. 45. — *Gymnopus*[2]) D. et B. Erpétol. génér. II. p. 472. — *Trionyx* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 64. — *Dogania* Gray. ibidem p. 69. — *Chitra* Gray ibidem p. 70. — *Aspidonectes*[3]) Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 134. — *Tyrse* Gray. Catal. of Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians p. 46. — *Aspidonectes*, *Platypeltis*[4]), *Pelodiscus* et *Amyda*[5]) Fitz. Ann. d. Wien. Mus. I, 1. p. 120. — *Potamochelys* Fitz. Systema Reptilium p. 30.

Rückenschild äusserst flach gewölbt, der Discus mässig gross, der knorplige Rand um denselben breit und ohne eine Spur von Randknochen[6]). Brustschild kurz mit schmalem Hinterlappen und ohne Klappen, so dass die Hinterbeine und der Schwanz nicht unter demselben verborgen werden können. Höchstens 4 Sternalcallo-

1) Flemming (Philos. of Zoology II. p. 271) schreibt *Trionix*.

2) In der Erpétologie générale II ist auf p. 484 der Name *Gymnopus* in *Gymnopodus* verändert, was eben so auf einem Druckfehler beruht, wie die Bezeichnung *Trionyx* (nicht *Gymnopus*) *muticus* auf p. 482 desselben Bandes.

3) Holbrook (N. A. Herpetology II) schreibt mit Consequenz *Aspedonectes*.

4) Cope (Proceed. Acad. Philadelph. 1859, p. 269) schreibt in Folge eines Druckfehlers *Glatypeltis*.

5) In der Erpétologie générale I. p. 416 ist wohl in Folge eines Versehens dieser Name in der Form *Amida* gebraucht.

6) Bei sehr alten Individuen kommen im Knorpelrande wohl Kalkconcremente vor, jedoch sind dieselben nicht regelmässig vertheilt und somit von den Randknochen der Gattung *Emyda* völlig verschieden.

sitäten, selten 2 oder gar keine. Kopf, Hals, Extremitäten und Schwanz von einer weichen glatten Haut überzogen, welche nur auf der Extensorenseite der Vorderarme einige schuppenartige Querfalten zeigt.

Geoffroy St. Hilaire[1]) war der erste, der die Nothwendigkeit einsah, die dreikralligen Schildkröten, deren Schale von einer weichen Haut überzogen ist, von den übrigen Süsswasserschildkröten zu trennen und gründete deshalb die Gattung *Trionyx*, in welche er sämmtliche damals bekannte *Trionychiden* unterbrachte. Diese Anordnung wurde von seinen Nachfolgern, wie z. B. von Schweigger[2]) adoptirt und hielt sich bis zum Jahre 1830, wo Wagler eine andere in Vorschlag brachte; dieser leider zu früh verstorbene Gelehrte erkannte nämlich, dass die Gattung *Trionyx*, so wie Geoffroy sie gefasst hatte, eine Art enthielt, die durch Anwesenheit von Randknochen von allen übrigen auffallend abwich, und theilte daher diese Gattung in zwei neue, von denen die eine, die er *Aspidonectes* nannte, alle *Trionychiden* ohne Randknochen umfasste, während die andere, der er den alten Namen *Trionyx* beliess, nur die eine Art mit Randknochen, die *Testudo granosa* Schoepff., enthielt. So gut diese Eintheilung auch war und so sehr sie sich auch in der Folge durch den Bau des Brustschildes bestätigte, so hat Wagler dabei doch den grossen Fehler begangen, dass er den Namen *Trionyx* auf die letztgenannte Art, die einzige, die er aus der Geoffroy'schen Gattung herausnahm, anwandte, während er denselben doch gerade umgekehrt derjenigen Gruppe hätte lassen sollen, welche die Mehrzahl der von Geoffroy so benannten Arten enthielt. Diesen Fehler machte Gray im Jahre darauf wieder gut, indem er in seiner Synopsis denjenigen Arten, die Wagler in seine Gattung *Aspidonectes* gestellt hatte, den alten Geoffroy'schen Gattungsnamen restituirte und für die *Testudo granosa* Schöpff., den Typus der Gattung *Trionyx* Wagler, den neuen Gattungsnamen *Emyda* creirte, und obwohl dadurch die Nomenclatur der *Trionychiden* vollkommen in Ordnung gebracht war, so hielten die Verfasser der Erpétologie générale es dennoch für nöthig, eine neue einzuführen und belegten die vorliegende Gattung mit dem Namen *Gymnopus* im Gegensatze zu *Cryptopus*, mit welchem Namen sie die Gattung *Emyda* Gray. bezeichneten. Obgleich es nun nicht zu leugnen ist, dass beide Benennungen sehr passend sind und gerade auf den Hauptunterschied der beiden Gattungen, der im Bau des Brustschildes liegt, hinweisen, so kann ich mich dennoch mit einer so gänzlich willkührlichen Namenveränderung, für die factisch kein genügender Grund[3]) vorliegt, unmöglich einver-

1) Annales du Muséum d'hist. natur. XIV (1809) p. 1.

2) Eigentlich gebührt Schweigger das Verdienst, die *Trionychiden* zuerst in eine besondere Gattung vereinigt zu haben, da er, wie die Verfasser der Erpétologie générale (II, p. 464) mittheilen, im Jahre 1809 der Pariser Akademie eine handschriftliche Monographie der Schildkröten zur Beurtheilung vorlegte, in welcher er die damals bekannten Repräsentanten dieser Familie unter dem Namen *Amyda* zusammengefasst hatte; diese Abhandlung wurde aber erst im Jahre 1812 gedruckt und da Geoffroy St. Hilaire's »Mémoire sur les tortues molles, nouveau genre sous le nom de *Trionyx*« bereits 1809 erschienen war, so zog Schweigger den Namen *Amyda* ein und ersetzte ihn durch die Benennung *Trionyx*.

3) Ich glaube nicht zu viel gesagt zu haben, wenn ich behaupte, dass zu obiger Namenveränderung gar keine Gründe vorliegen, da meiner Ansicht nach die von den Verfassern der Erpétologie générale (II. p. 466) gegebene Rechtfertigung ihres Verfahrens wohl Niemanden von der Richtigkeit desselben überzeugen wird. Diese Recht-

*

standen erklären und adoptire daher dem Prioritätsgesetze zufolge die von Gray im Jahre 1831 eingeführte durchaus regelrechte Nomenclatur.

Während Wagler, Gray und die Verfasser der Erpétologie générale die *Trionychiden* in zwei Gattungen trennten, vereinigte Fitzinger sie wieder in ein einziges Genus *Trionyx* und theilte dieses in 5 Untergattungen *Trionyx*, *Aspidonectes*, *Platypeltis*, *Pelodiscus* und *Amyda*, von denen jedoch die erste der Gattung *Emyda* Gray. entspricht und also mit der vorliegenden nichts gemein hat. Zu den vier Untergattungen, die somit für diese Gattung übrig bleiben, fügte Fitzinger in seiner spätern Arbeit noch eine fünfte, *Potamochelys*, hinzu, und obwohl diese letztere von ihm nicht charakterisirt, sondern nur mit Angabe der typischen Art aufgestellt worden ist, so habe ich sie doch in nachstehende Tabelle aufgenommen, die ich zur leichteren Uebersicht der von Fitzinger für seine Untergattungen benutzten Merkmale zusammenzustellen für nöthig hielt. Diese 5 Untergattungen unterscheiden sich wie folgt:

Der Cervicalknochen
- I. mit der Scheibe vereinigt. Costalcallositäten jederseits
  - 1) acht. Der Brustschild mit
    - *a*) vier Callositäten . . . . *Aspidonectes.*
    - *b*) zwei Callositäten . . . . *Potamochelys.*
  - 2) sieben . . . . *Platypeltis.*
- II. von der Scheibe abgetrennt. Die Callositäten des letzten Costalpaares
  - 1) stossen mit ihren innern Enden an einander. Nur 7 Vertebral-Callositäten . . . . *Pelodiscus.*
  - 2) sind von einander durch die dazwischen liegende achte Vertebral-Callosität getrennt . . . . *Amyda.*

Abgesehen davon, dass sämmtliche in obiger Tabelle angegebene Merkmale nur dem Skeletbau entnommen sind und folglich an Weingeistexemplaren oder an frischen Stücken so gut wie gar nicht zu Tage treten, so sind sie nicht einmal constant, sondern beruhen z. Th. auf Eigenthümlichkeiten, die in ein und derselben Species in verschiedenen Altersstufen eine verschiedene Anordnung zeigen. So z. B. ist die Stellung des Cervicalknochens, auf welche Fitzinger zwei Hauptabtheilungen basirt, nicht einmal ein sicheres specifisches Kennzeichen, da dieser Knochen nach Duméril und Bibron[1]) bei den Jungen aller *Trionychiden*, auch bei denen, bei welchen er im ausgewachsenen Zustande mit der Scheibe verwachsen ist, von derselben getrennt erscheint, und eine ganz ähnliche Bewandtniss hat es

---

fertigung lautet in Bezug auf die Benennung *Gymnopus* wie folgt: »Mais comme ce nom de *Trionyx* indique une disposition qui est la même dans toutes les espèces des deux genres, nous avons, dans l'intérêt de la science, et malgré l'inconvénient de changer ainsi la nomenclature, donné aux *Trionyx* le nom générique de *Gymnopode* etc.« — Die Abänderung des Namens *Emyda* in *Cryptopus* wird von Duméril und Bibron folgendermassen motivirt: »Mr. Gray ... a bien établi ce même genre sous le nom d'*Emyda*, mais il y a trop de rapports de consonnance avec le genre *Emys*, que nous aurions été obligés d'appeler également *Emyde* en français, voilà pourquoi nous avons employé le nom de *Cryptopode* etc.«

1) Erpétol. génér. II. p. 473.

auch mit den Sternalcallositäten, die bei den ganz jungen Thieren dieser Gattung völlig fehlen und erst später mit fortschreitendem Wachsthum vortreten; kurz es lassen sich die von Fitzinger vorgeschlagenen Untergattungen, die übrigens nur von Bonaparte[1]) in derselben Anordnung adoptirt worden sind, wegen unzureichender Charaktere, schwer aufrecht erhalten und ich ziehe es daher vor, die an und für sich nicht sehr zahlreichen *Trionyx*-Arten einfach ohne besondere Unterabtheilungen auf einander folgen zu lassen.

Bevor ich jedoch an die Aufzählung der Arten gehe, habe ich noch die Ansichten zweier Autoren zu berücksichtigen, welche beide die vorliegende Gattung in mehrere selbstständige Genera getheilt wissen wollen. Der eine dieser Autoren, Gray, vertheilte in seinem 1844 publicirten Catalog[2]) die hierher gehörigen Arten in 4 Gattungen *Tyrse*, *Dogania*, *Chitra* und *Trionyx*, zog aber später selbst die Gattung *Tyrse* wieder ein und vereinigte sie mit seiner Gattung *Trionyx*, so dass in seinem neuesten Werke, dem Catalogue of Shield Reptiles, die vorliegende Gattung in die Genera *Trionyx*, *Dogania* und *Chitra* zerfällt. Die beiden zuletzt genannten Gattungen enthalten jede nur eine Art, nämlich *Dogania* den *Trionyx subplanus* Geoffr. und *Chitra* den *Trionyx indicus* Gray. (*lineatus* D. et B.) und unterscheiden sich von Gray's Gattung *Trionyx* nur durch den grösseren, nach hinten zu breiteren Kopf: von einander differiren sie gleichfalls nur durch die Form des Kopfes und durch die Stärke der Lippen, und zwar so, dass bei *Dogania* der Kopf vorn schmal ist und die Lippen einen nicht sehr bedeutenden Grad von Entwickelung zeigen, während bei *Chitra* der Kopf vorn breit und dick erscheint und stark geschwollene Lippen besitzt; ausserdem giebt Gray noch an, dass bei *Dogania* die Rippen nie zu einem soliden Discus verwachsen, wie solches bei den übrigen *Trionychiden* stets der Fall ist.

Dass diesen drei Gattungen unmöglich generischer Werth zugeschrieben werden kann, geht aus den von Gray angegebenen differenziellen Merkmalen, die sämmtlich auf graduellen Verschiedenheiten beruhen, zur Genüge hervor, ob und in wie weit sie aber vielleicht als Subgenera oder Divisionen zu brauchen wären, wage ich nicht zu entscheiden, da mir weder ein *Trionyx subplanus*, noch ein *Trionyx indicus* zu Gebote stehen; dennoch kann ich nicht umhin, zu bemerken, dass mir in Gray's Abbildung der *Dogania subplana* die Kopfform dieses Thieres von der der übrigen *Trionyx*-Arten kaum abzuweichen scheint, und dass ich, falls diese Abbildung naturgetreu ist, durchaus keinen Grund einsehe, den *Trionyx subplanus* generisch von den übrigen abzutrennen, zumal noch der Discus, der nach Gray aus lose an einander gefügten Knochen bestehen soll, wenigstens in Geoffroy St. Hilaire's Figur[3]) eben so solid dargestellt ist, wie der aller übrigen *Trionychiden*. In Bezug auf die Gattung *Chitra* verweise ich auf die Schädelabbildungen, die Gray in seinem Catalogue of Shield Reptiles gegeben hat; aus diesen geht hervor, dass der Schädel von *Trionyx niloticus (aegyptiacus)* (tab. XLII. f. 2) in der Form viel mehr mit dem Schädel der *Chitra indica* (tab. XLI) als mit dem des *Trionyx gangeticus* (tab. XLII. f. 1) übereinstimmt, und dass

1) Wiegmann's Archiv 1838. I. p. 141.
2) Catalogue of the Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians p. 46.
3) Annales du Muséum d'hist. natur. XIV. pl. 5. f. 2.

also die Schädelform und somit auch die durchaus davon abhängende Kopfform bei den *Trionychiden* höchstens als specifischer, keinenfalls aber als generischer Charakter von Bedeutung sein kann.

Der zweite Autor, dessen Ansicht über die Gattungseintheilung der *Trionychiden* ich noch kurz zu berühren habe, ist Agassiz, der im ersten Bande seiner Contributions (pag. 394—409) die nordamerikanischen Repräsentanten dieser Familie nach dem Bau der Kiefer, und namentlich nach Beschaffenheit der sogenannten Alveolarfortsätze, in drei Gattungen *Amyda*, *Platypeltis* und *Aspidonectes* eintheilt. Da ich schon früher bei Besprechung der Gattung *Clemmys* Gelegenheit gehabt habe, meine Ansicht über die von Agassiz angenommenen Eintheilungscriterien auszusprechen, so verweise ich deshalb dorthin und bemerke hier nur, dass Agassiz die Gattung *Amyda* auf den *Trionyx muticus* Lesson., die Gattung *Platypeltis* auf den *Trionyx ferox* Schneid. und die Gattung *Aspidonectes* auf 4 neue Arten (*spinifer*, *asper*, *nuchalis* und *Emoryi*), die noch der weiteren Bestätigung bedürfen, begründet hat.

Gegenwärtig enthält die Gattung *Trionyx* in dem Sinne, wie ich sie gefasst habe, im Ganzen 20 Arten, von denen jedoch die 4 neuen Arten, die Agassiz in seine Gattung *Aspidonectes* rechnet, möglicherweise nur Localvarietäten der beiden bereits seit langer Zeit bekannten nordamerikanischen *Trionychiden* sein könnten; eben so glaube ich auch, dass die drei Arten dieser Gattung (*argus*, *Mortoni* und *aspilus*), die in neuerer Zeit in West-Afrika entdeckt worden sind, sich bei genauerer Untersuchung leicht als verschiedene Altersstufen einer und derselben Species ausweisen könnten. Die 20 Arten sind:

1) Tr. ferox Schneid.	
spiniferus D. et B. p. 477 . .	Amer. bor.
2) Tr. spiniferus Ag. Contr. I p. 403.	idem.
3) Tr. asper Ag. Contrib. I p. 405 .	idem.
4) Tr. nuchalis Ag. Contrib I p. 406.	idem.
5) Tr. Emoryi Ag. Contrib. I p. 407.	idem.
6) Tr. muticus Les. D. et B. p. 477.	idem.
7) Tr. aegyptiacus Geoffr. D. et B. p. 484	Africa.
8) Tr. gangeticus Cuv.	
Duvaucelii D. et B. p. 487. . .	Asia.
ocellatus Hardw. D. et B. p. 489	idem.
9) T. ornatus Gray. Ann. Mag. Nat. Hist. 3. ser. VI. 1860 p. 218.[1])	idem.
10) Tr. indicus Gray.	
lineatus D. et B. p. 491.	idem.
11) Tr. Maackii Brandt. Bullet. de St. Pétersb. XVI. 1858. p. 110 .	Asia.
12) Tr. javanicus Geoff. D. et B. p. 493.	idem.
13) Tr. sinensis Wiegm. Nov. Act. Ac. Leop. Car. XVII p. 189.	
stellatus var. Schleg. Faun. Japon. p. 33	idem.
Schlegelii Brandt. Bull. de St. Petersb. XVI. 1858. p. 110 .	idem.
? *perocellatus* Gray. Cat. p. 65.	idem.
14) Tr. cariniferus Gray. Catal. p. 67.	idem.
15) Tr. frenatus Gray. Catal. p. 67. .	idem.
16) Tr. aspilus Cope. Proceed. Acad. Philad. 1859 p. 295.	Africa occid.
17) Tr. Mortoni Hallow. Proc. Acad. Philad. 1844 p. 120.	idem.

1) In den Proc. zool. Soc. London 1861 p. 41 ist diese Art nochmals beschrieben und auf tab. V abgebildet.

18) Tr. argus Gray. Catal. p. 68. . . . idem.
19) Tr. subplanus Geoff. D. et B p. 496. Asia.
20) Tr. Rafeht. Oliv. *euphraticus* Geoff. D. et B. p. 498. Asia.

25. Gattung **Cycloderma** Peters.

Cycloderma Peters. Berliner Monatsberichte 1854 p. 216. — *Cyclanosteus* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 64. — *Cryptopus part.* D. et B. Erpétol. génér. II p. 499. — *Cryptopus*[1]) A. Dum. Revue et Mag. d. Zool. 1856 p. 374. — *Cyclanorbis* Gray. Proc. Zool. Soc. London 1852 p. 135. — *Aspidochelys* Gray. Proc. Zool. Soc. London 1860 p. 5. — *Heptathyra* Cope. Proc. Acad. Philad. 1859 p. 294.

Rückenschild mässig gewölbt, der Diskus gross, der knorplige Rand um denselben schmal und ohne eine Spur von Randknochen. Brustschild breit, besitzt an seinem Hinterlappen drei Klappen, von denen die mittlere, an der Spitze befindliche klein ist und zum Schutze des Schwanzes dient, während die beiden seitlichen grösseren die angezogenen Hinterbeine verdecken. Durch diese Klappenvorrichtung und durch die bedeutende Breite des vordern Sternallappens sind diese Thiere im Stande, ihre Schale fast hermetisch zu verschliessen. Auf dem Brustschilde finden sich 7 — 9 Callositäten[2]). Kopf, Extremitäten und Schwanz wie bei der vorigen Gattung.

Vorliegende Gattung wurde zuerst von Gray im Jahre 1852 unter dem Namen *Cyclanorbis* bekannt gemacht, mit der Bemerkung, dass dieser Gattungsname von Prof. Peters in Berlin einem von ihm in Mossambique entdeckten *Trionychiden* beigelegt worden sei, doch beruhte diese Angabe auf einem Irrthum, da Gray selbst im Jahre 1855 den Namen *Cyclanorbis* in *Cyclanosteus* Peters. M. S. S. abänderte, ohne wie es scheint gewusst zu haben, dass Prof. Peters ein Jahr vorher eben diese Gattung unter dem Namen *Cycloderma* publicirt hatte; natürlich adoptire ich den letzteren Namen, da er, nachdem Gray die erste von ihm proponirte Benennung selbst eingezogen hat, der älteste und also auch der einzige berechtigte ist.

Die Verfasser der Erpétologie générale trennen diese Gattung nicht von der nächstfolgenden, sondern beschreiben die einzige ihnen bekannte, hierhergehörige Art als *Cryptopus senegalensis*[3]) und dieser Ansicht schliesst sich auch Prof. A. Duméril an, indem er gleichfalls einen *Trionychiden* mit Sternalklappen, dem aber die Randknochen fehlen, *Cryptopus Aubryi* benennt. Von den beiden letzten Synonymen bezieht sich *Heptathyra* Cope. auf den eben genannten *Cryptopus Aubryi* A. Dum. und die Gattung *Aspidochelys* begrün-

1) Im Text steht in Folge eines Druckfehlers *Cryptopodus*.

2) Gray's Angabe in den Proc. zool. London 1852 p. 135, dass bei *Cyclanorbis Petersii* nur 5 Sternalcallositäten vorhanden sind, scheint auf einem Versehen zu beruhen, da er später sowohl im Text als auch in der Abbildung deren 9 angiebt.

3) Diese Art, von der nur junge Exemplare bekannt sind, ist in der Erpétol. génér. nur nach Färbung und Zeichnung beschrieben, weshalb es unmöglich wäre zu entscheiden, ob sie in diese oder in die folgende Gattung gestellt werden muss, wenn nicht Gray mitgetheilt hätte, dass ihr die Randknochen entschieden fehlen (Proceed. zool. Soc. London 1860 p. 314).

dete Gray auf ein Thier aus Süd-Africa, welches, wie er später selbst zugegeben[1]), höchst wahrscheinlich mit dem von Peters in Mossambique entdeckten identisch ist.

Da in diese Gattung, wie schon bemerkt, Arten mit 7 und mit 9 Sternalcallositäten gehören, so hat Gray versucht, dieselben nach folgendem Schema in 3 selbstständige Gattungen zu vertheilen.

Sternalcallositäten

1) in der Zahl 9 vorhanden; das hinterste Paar sehr klein . . . . *Cyclanosteus*

2) in der Zahl 7 vorhanden, das hinterste Paar gross, dabei

a) rhombisch und mit dem ganzen Innenrande an einander grenzend. *Heptathyra*

b) oblong und nur mit dem hintern Theile ihres Innenrandes an einander grenzend . . . . *Aspidochelys*[2])

In Bezug auf diese Tabelle habe ich nur zu bemerken, dass das Unterscheidungsmerkmal, auf welches die beiden letzten Gattungen basirt sind, mir nicht einmal zur Trennung zweier Arten zu genügen scheint, da bekanntlich die Sternalcallositäten, abgesehen davon, dass sie den Jungen gänzlich fehlen, mit dem Alter des Thieres an Grösse zunehmen und da es daher ausser allem Zweifel liegt, dass in ein und derselben Art Exemplare vorkommen können, bei denen die Xiphisternal-Callositäten völlig getrennt sind oder nur mit dem Hinterende ihres Innenrandes aneinander stossen, während bei andern ältern Stücken diese Callositäten längs dem ganzen Innenrande mit einander vereinigt sind. Ob nun auch die Zahl der Sternalcallositäten, die Gray zur Aufstellung seiner Gattung *Cyclanosteus* benutzt, in verschiedenen Altersstufen eine verschiedene ist oder nicht, kann ich allerdings nicht sagen, dass aber bei den Jungen diese Callositäten gänzlich fehlen, giebt Gray[3]) selbst zu und liefert damit den besten Beweis für die Unhaltbarkeit sowohl dieser als auch der beiden andern Gattungen.

Die Gattung *Cycloderma*, in der Begrenzung, wie sie hier gefasst ist, enthält folgende 4 afrikanische Arten:

1) C. Petersii Gray. Catal. p. 64. . . Gambia.

2) C. frenatum Peters. Berliner Monatsberichte 1854 p. 216. . . *Livingstonii* Gray. Proc. Zool. Soc. London 1860 p. 5. . . Mossambique.

3) C. Aubryi A. Dum. Revue et Mag. Zool. 1856 p. 374. . . . . . Gabon.

4) C. senegalense D. et B. p. 504. . . Senegal.

26. Gattung **Emyda** Gray.

Emyda Gray. Synops. Rept. p. 49. et Catal. of Shield Rept. p. 63. — *Cryptopus part.* D. et B. Erpétol. génér. II p. 501. — *Trionyx* Wagler. Natürl. Syst. Amphib. p. 134.

---

1) Proceed. zool. Soc. London 1860 p. 431. In diesem Aufsatz schreibt Gray wohl in Folge eines Versehens *Heptothyra* anstatt *Heptathyra*.

2) In der von Gray gegebenen Abbildung (Proc. zool. Soc. London 1860 tab. XXII) erscheinen übrigens die Xiphisternal-Callositäten durchaus getrennt.

3) Man vergleiche Proc. zool. Soc. London 1860 p. 314, wo Gray eingesteht, dass er selbst nicht weiss, ob *Cryptopus senegalensis* D. et B. zu *Cyclanosteus* oder zu *Aspidochelys* zu stellen sei, da seine Exemplare sämmtlich jung sind und der Sternalcallositäten entbehren.

Rückenschild ziemlich stark gewölbt, der Discus gross, der knorplige Rand um denselben schmal und von einzelnen auf ihrer Oberfläche granulirten Randknochen gestützt; von diesen Knochen befindet sich einer in der Nackengegend und 5—8 jederseits in der Femoral- und Caudalgegend. Der Brustschild wie bei der vorigen Gattung gebaut, besitzt aber constant 7 Callositäten. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz wie bei *Trionyx.*

Diese Gattung, über deren Nomenclatur ich bereits bei Besprechung der Gattung *Trionyx* das Nöthige gesagt habe, unterscheidet sich von der vorhergehenden nur durch die Anwesenheit der Randknochen und müsste ohne Weiteres mit derselben vereinigt werden, sobald es sich erwiese, dass etwa bei jungen Exemplaren diese Knochen fehlen und erst allmählich mit zunehmendem Alter des Thieres vortreten. Bis jetzt scheint jedoch ein solcher Fall nicht beobachtet worden zu sein, denn obgleich sowohl die Verfasser der Erpétologie générale, als auch Gray Gelegenheit gehabt haben, die typische Art dieser Gattung in verschiedenen Alterszuständen zu untersuchen, so giebt dennoch keiner dieser Autoren etwas auf diesen Punkt Bezügliches an.

Gegenwärtig sind 3 hierher gehörige Arten bekannt, von denen jedoch die beiden letzten noch der weiteren Untersuchung bedürfen.

1) E. granosa Schöpff. D. et B. p. 501 .... India orient.
2) E. ceylonensis Gray. Catal. p. 64............. idem.
3) E. vittata Peters. Berl. Monatsberichte 1854 p. 216. idem.

3. Familie Cheloniida.

Thalassites D. et B. Erpétologie générale.
Cheloniadae Gray. Catalogue of Shield Reptiles.

Rückenschild herzförmig, vorn rundlich ausgerandet, hinten zugespitzt. Die Knochen des Brustschildes verwachsen nicht zu einer Platte, sondern sind zeitlebens getrennt. Die ganze Schale entweder mit einer continuirlichen Lederhaut überzogen, oder mit einzelnen regelmässig geformten, parquetirten oder imbricaten Hornplatten gedeckt. Der Hornüberzug der Kiefer durchweg sehr massiv. Das Tympanum verborgen. Die Extremitäten stellen Flossenfüsse mit durchaus verflachten Zehen dar, welche, die letzte oder auch die beiden letzten ausgenommen, mit einander unbeweglich verbunden sind; die Vorderfüsse bedeutend länger als die Hinterfüsse. Die Krallen rudimentär, höchstens in der Zahl 2 an jedem Fusse vorhanden, selten ganz fehlend. Kopf und Extremitäten können nicht unter die Schale eingezogen werden. Lebensweise durchaus aquatisch und zwar bewohnen diese Thiere die Meere der heissen und gemässigten Zone.

Je nach der Bekleidung der Schale zerfällt diese Familie in 2 Tribus.

1. Tribus **Sphargidina.**

Die Schale von einer dicken Lederhaut überzogen. Die Extremitäten ohne Krallen; es gehört nur eine einzige Gattung hierher:

27. Gattung **Dermatochelys** Blainville.

Dermatochelys Blainv. Journ. de Physique 1816 p.? — *Sphargis* Merrem. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 559. — *Sphargis* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 71. — *Dermochelys* Blainv. Bullet. de la Soc. Philomatique 1816. p. 111. — *Coriudo* Flemming Philos. of Zoology II p. 271. — *Scytina* Wagler.

Die Lederhaut, welche die Schale überzieht und bei den erwachsenen Thieren völlig glatt, bei den Jungen dagegen tuberkulös erscheint, trägt auf dem Rückenschild 7 Längskiele, die bei den Erwachsenen fortlaufend und leicht gesägt, bei den Jungen dagegen aus abgerundeten Tuberkeln zusammengesetzt sind. Der Brustschild zeigt bei den Jungen gleichfalls 5 solcher Tuberkelkiele, während er bei den Alten ganz glatt ohne eine Spur von Kielen ist. Kopf, Hals und Extremitäten sind bei den erwachsenen Individuen mit einer glatten Haut bedeckt, die nur im Nacken einige flache Tuberkeln zeigt, bei den Jungen dagegen erscheinen alle diese Theile mit Schildern gedeckt. Die Hornscheide der obern Kinnlade besitzt vorn 3 tiefe Ausrandungen von dreieckiger Form. Die Vorderextremitäten sind doppelt so lang als die hintern und bei den Jungen tritt dieses Missverhältniss noch stärker hervor.

Gegen die Ansicht der Verfasser der Erpétologie générale und Gray's, welche diese Gattung mit dem Namen *Sphargis* Merrem. belegen, adoptire ich für dieselbe die älteste ihr zukommende Benennung *Dermatochelys*[1]), die ihr schon im Jahre 1816, also vier Jahre vor dem Erscheinen des Merremschen Werkes, von Blainville beigelegt worden ist. Im Jahre 1822 benannte Flemming sie *Coriudo* und Wagler, der sie in seinem Natürlichen System der Amphibien mit dem von mir adoptirten Namen *Dermatochelys* bezeichnet, muss in einer andern, mir leider nicht bekannten Arbeit für sie die Benennung *Scytina* creirt haben, da sowohl die Verfasser der Erpétologie générale, als auch Gray und Agassiz[2]) diesen Namen angeben, ohne jedoch zu bemerken, wo er publicirt worden ist.

Diese Gattung enthält nur eine einzige Art, nämlich:

1) D. coriacea Rondelet. D. et B. p. 560. M. mediterr., atlant., pacific. et indicum.

---

1) Das Werk, in welchem Blainville diese Benennung zuerst proponirt hat, ist mir zwar nicht aus eigener Ansicht bekannt und ich weiss daher nicht genau, ob daselbst nicht auch die durchaus falsche Form *Dermochelys*, wie in dem gleichzeitig erschienenen Bande des Bulletin de la société Philomatique, gebraucht ist, doch scheint solches nicht der Fall zu sein, da Gray (Catal. p. 71) und eben so die Verfasser der Erpétologie générale (II p. 560) auch die richtig gebildete Form *Dermatochelys* dem Blainville zuschreiben. Holbrook (N. Am. Herpet. II p. 45.) schreibt diesen Namen gar in der Form *Dermochylis*.

2) Im Agassizschen Nomenclator zoologicus, Reptilia p. 41. ist der Name *Scytina* ohne Angabe des Werkes, wo er aufgestellt wurde, citirt.

2. Tribus Chelonina.

Die Schale von regelmässigen parquetirten oder imbricaten Hornschildern gedeckt, an jedem Fusse eine oder höchstens 2 Krallen.

28. Gattung Chelone Brongniart.

Chelone part. Brongniart. Mém. prés. à l'Institut. Sc. mathém. et physiques I p. 610. — *Chelonia* 1er et 2me sous-genre D. et B. Erpétol. génér. II p. 535 u. 547. — *Caretta* Gray. Catal. of Shield. Rept. p. 73. — *Chelonia* Gray. ibidem p. 74. — *Eretmochelys*[1]) Fitz. Syst. Rept. p. 30. — *Euchelonia*[2]) Tschudi. Fauna Peruan. Herpetol. p. 22. — *Euchelys* Girard. United St. Expl. Exped. XX. Herpetol. p. 447.

Rückenschild mit 13 parquetirten oder imbricaten Scheibenplatten und 25 — 27 Randplatten. Die erste Costalplatte stets grösser als die letzte. Brustschild breit mit 13 Platten, von denen die Intergulare stark entwickelt ist; jederseits 4 — 5 grosse Sternocostalplatten und vor denselben noch mehrere kleine, die weder in Form, noch in Zahl constant sind. Der Kopf pyramidal mit steil abfallenden Seiten, auf seiner obern horizontalen Fläche mit 10 — 12 regulären Schildern gedeckt[3]). Die Hornscheiden der Kiefer am Rande gezähnelt oder ganz, die des Unterkiefers gewöhnlich[4]) aus 3 Stücken zusammengesetzt, von denen das unpaare 3eckige Stück vorn am Kinn liegt. Die Extremitäten sind mit Ausnahme der Schultergegend und des obersten Theiles der Schenkel, die nackt erscheinen, mit polygonalen Schildern von sehr verschiedener Grösse gedeckt und besitzen jede 1 oder 2 Krallen. Die vordern Extremitäten sind fast doppelt so lang als die hintern, aber bedeutend schmäler. Der Schwanz kurz, an der Basis nackt, in der Mitte und am Ende mit polygonalen Schildern versehen,

Diese Gattung, für die ich den ältesten von Brongniart zur Bezeichnung sämmtlicher Meerschildkröten proponirten Namen *Chelone*[5]) adoptirt habe, entspricht den beiden ersten Sous-genres der Gattung *Chelonia* D. et B., die Fitzinger[6]) mit den Namen *Chelonia* und *Eretmochelys* belegte und welche von Gray unter den Benennungen *Chelonia* und *Caretta*[7]), von Agassiz[8]) als *Chelonia* und *Eretmochelys* zu Gattungen erhoben worden sind;

1) Tschudi Fauna Peruana p. 22 u. ff. schreibt bald *Eretmochelis*, bald *Eritmochelys*.

2) Nicht chrakterisirt, sondern nur mit Angabe der typischen Art aufgestellt; nach dieser zu urtheilen, bezieht sich die Gattung auf die *Chelonées franches*.

3) Diese Schilder sind: 2 scuta nasalia, die nur bei einer Gruppe von Arten vorhanden sind, 2 nasofrontalia, 1 frontale, 1 occipitale, 2 postoccipitalia und jederseits neben dem frontale und occipitale 1 supraorbitale und 1 parietale. Cf. Schlegel Fauna japonica. Chelon. tab. IV f. 4 und tab. V f. 1, wo die Köpfe von *Ch. viridis* und *imbricata* dargestellt sind.

4) An allen Stücken, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich die Hornscheide des Unterkiefers aus 3 Stücken zusammengesetzt, dennoch wage ich nicht zu behaupten, dass diese Anordnung immer stattfindet, da die Verfasser der Erpétolopie générale in Bezug darauf den Ausdruck »chez plusieurs« gebrauchen.

5) Wie es scheint hat Duméril zuerst den Namen *Chelone*, der ursprünglich von Brongniart eingeführt worden war, in die jetzt allgemein gebräuchliche Form *Chelonia* umgeändert; ich ziehe es jedoch vor, die älteste Form zu brauchen, theils weil sie mehr berechtigt, theils auch weil der Name *Chelonia* ziemlich allgemein zur Bezeichnung der ganzen Ordnung adoptirt ist.

6) Fitzinger Systema Reptilium p. 30.

7) Dieser Name wurde von Merrem (Tentamen Systematis Amphibiorum p. 17) zur Bezeichnung aller in diese Tribus gehörigen Arten vorgeschlagen.

8) Agassiz Contributions I p. 377, 380.

diese beiden Sous-genres unterscheiden sich von einander nur dadurch, dass bei dem ersten derselben, den *Chélonées franches* D. et B. (*Chelonia* Fitz. Gray. Agass.), die Platten der Schale eine parquetirte Anordnung zeigen, dass an jedem Fuss nur die erste Zehe eine Kralle besitzt und dass der Vordertheil des Kopfes, zwischen dem Frontalschilde und den Naselöchern nur von einem Paar Schilder, den Frontonasalen, bekleidet ist, während bei der zweiten, den *Chélonées imbriquées* D. et B. (*Eretmochelys* Fitz. et Agass. *Caretta* Gray.), die Platten der Schale imbricat liegen, an jedem Fuss die beiden ersten Zehen Krallen tragen und der Vordertheil des Kopfes zwischen dem Frontalschilde und den Naselöchern von zwei auf einander folgenden Schilderpaaren, den Nasalen und Frontonasalen bedeckt ist. Obwohl nun von diesen 3 Charakteren die Zahl der Krallen nicht stichhaltig ist, da Dr. Girard eine *Chelone* beschrieben hat, die bei parquetirter Anordnung der Platten, dennoch an jedem Fusse 2 Krallen besitzt, so lassen sich doch die beiden oben charakterisirten Abtheilungen zwar nicht in generischer, wohl aber in subgenerischer Bedeutung aufrecht erhalten und ich nehme daher in dieser Gattung 2 Gruppen an, von denen die erste die Arten mit imbricater Plattenordnung und vorhandenen Nasalschildern, die zweite die Arten, denen die Nasalschilder fehlen und deren Schale parquetirte Platten besitzt, enthält.

Bevor ich weiter an die Aufzählung der hierher gehörigen Arten gehe, muss ich noch kurz einen von Dr. Girard [1]) in neuester Zeit publicirten Versuch, dieselben in mehrere Gattungen zu theilen, besprechen. Dieser Gelehrte stellt nämlich 3 Gattungen, *Caretta*, *Euchelys* und *Chelonia* auf, von denen die erste, da sie die Arten mit imbricater Plattenanordnung enthält, der ersten der beiden von mir angenommenen Gruppen entspricht und bereits oben ihre Erledigung gefunden hat; die beiden andern Genera unterscheiden sich nur durch die Form der Postoccipitalschilder und die Zahl der Krallen von einander, und zwar sind bei *Euchelys* die genannten Schilder in die Quere gezogen (transversally elongated) und jeder Fuss zeigt zwei krallentragende Zehen, während bei *Chelonia* die Postoccipitalschilder in die Länge gezogen erscheinen (longitudinally elongated) und an jedem Fusse nur die erste Zehe mit einer Kralle versehen ist. Was nun die differentiellen Merkmale dieser beiden Gattungen anbetrifft, so sind sie zu einer generischen Trennung keineswegs genügend, da einerseits die Kopfschilder, namentlich die Postoccipitalia, wie ich mich an *Chelone virgata* überzeugen konnte, in der Form durchaus nicht constant sind, sondern innerhalb einer und derselben Art variiren, und da andrerseits die Zahl der Krallen hier eben so wenig, wie bei den *Testudiniden*, ein Gattungsmerkmal abgeben kann, zumal diese Organe bei den Meerschildkröten überhaupt nur in sehr verkümmertem Zustande vorhanden sind; ich kann somit die Gattungen *Euchelys* und *Chelonia* Girard. nicht acceptiren, sondern fasse sie vereinigt als 2te Gruppe der Gattung *Chelone* auf.

In Bezug auf die Zahl der in die vorliegende Gattung gehörigen Arten haben sich 3

1) United States Expl. Exped. Vol. XX. Herpetol. p. 438 — 461.

verschiedene Ansichten geltend gemacht: nach der ersten, die von Duméril und Bibron vertreten wird, giebt es 5 *Chelone*-Arten, von denen eine in die erste und vier in die zweite Gruppe gehören; nach der zweiten, die von Gray[1]) adoptirt worden ist, beläuft sich die Zahl der hierher gehörigen Arten überhaupt nur auf 3, nämlich eine mit imbricaten und 2 mit parquetirten Platten, und nach der dritten Ansicht endlich, die Dr. Girard aufgestellt hat, müssen 9 *Chelone*-Arten angenommen werden, die sich so vertheilen, dass 3 in die erste und 6 in die zweite Gruppe zu stehen kommen.

Obgleich mir nun von diesen drei Ansichten die erste, welche die Verfasser der Erpétologie générale vertreten, die richtigste zu sein scheint, so muss ich dennoch von den 9 Girardschen Arten 5 mit aufführen, da ich dieselben wegen Mangel der dem Girardschen Werke beigegebenen Tafeln[2]) nicht gehörig beurtheilen kann; es würde sich somit die Zahl der *Chelone*-Arten auf 10 belaufen, deren Namen hier folgen:

1. Gruppe.

1) Ch. imbricata L. D. et B. p. 547. . . . . M. atlant. pacific. et indicum.
2) Ch. squamosa Raj. Girard. Expl. Exped. p. 442.
squamata[3]) Agass. Contrib. I p. 382. . . . . M. indicum.
3) Ch. rostrata Girard. Expl Exped. p. 446. . . . . M. pacificum.

2. Gruppe.

4) Ch. macropus Walb.[4]) Girard. Expl. Exped. p. 448. M. pacificum.
5) Ch. virgata Schw.[5]) D. et B. p. 541. . . . . M. atlant. indic. et rubrum.
6) Ch. viridis Schneid.
Midas Schw. D. et B. p. 538. . . . . M. atlanticum.
7) Ch. maculosa Cuv. D. et B. p. 544. . . . . M. indicum.
8) Ch. marmorata D. et B. p. 546. . . . . M. atlanticum.
9) Ch. formosa Girard. Expl. Exped. p. 456. . . . . M. pacificum.
10) Ch. tenuis Girard. Expl. Exped. p. 459. . . . . idem.

29. Gattung **Thalassochelys** Fitzinger.

Thalassochelys Fitz. Ann. d. Wien. Mus. I, 1. p. 121. — *Chelonia* 3me sous-genre D. et B. Erpétol. génér. II p. 551. — *Caouana* Gray. Catal. of Shield Rept. p. 72. — *Halichelys*, *Thalassochelys* et *Lepidochelys* Fitz. Syst. Rept. p. 30.

1) Dieser Ansicht stimmt auch Agassiz bei, nur mit dem Unterschiede, dass er statt der einen Art mit imbricater Plattenanordnung deren 2 annimmt.

2) Das Exemplar der Expl. Exped. XX Herpetology, das mir zu Gebote steht, ist leider nicht vollständig, da im Atlas die letzten Tafeln, auf denen die Schildkröten abgebildet sind, fehlen. Daher kann ich auch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die 5 neuen *Chelone*-Arten Girard's wirklich selbstständige Arten sind, oder ob sie nur individuelle oder locale Varietäten bereits bekannter Arten darstellen, welches letztere nach den Beschreibungen nicht unmöglich wäre.

3) Der Name *Ch. squamata*, den Agassiz für diese Art gebraucht, muss verworfen werden, da er leicht zu dem Irrthum verleiten könnte, als sei diese *Chelone* die *Testudo squamata* des Bontius.

4) Diese Art ist der Typus der Gattung *Euchelys* Girard.

5) Diese Art hält Girard (Expl. Exped. p. 437) für zweifelhaft, jedoch mit Unrecht.

Rückenschild mit 15 [1]) parquetirten Scheibenplatten, indem jederseits die Costal-Reihe mit einer überzähligen Platte beginnt, welche stets kleiner ist als die letzte Costalplatte und die man am besten Antecostalplatte benennen kann. Randplatten, wie bei der vorigen Gattung, 25—27 vorhanden. Brustschild schmäler mit 12 oder 13 Platten, im letztern Falle die Intergularplatte sehr klein und verkümmert [2]). Die Sternocostalsutur mit 3—4 grossen Platten, vor welchen in der Axillargegend noch einige kleine liegen. Der Kopf im Allgemeinen grösser, zwar von derselben Form wie bei der vorigen Gattung, aber auf seiner obern horizontalen Fläche mit 20 Schildern [3]) gedeckt. Die Kiefer, die Extremitäten und der Schwanz wie bei *Chelone.*

Diese Gattung, die sich von der vorhergehenden nur durch die Anwesenheit der Antecostalplatte und durch die bedeutendere Zahl von Kopfschildern unterscheidet, entspricht genau dem 3ten Sous-genre der Gattung *Chelonia* D. et B. und wurde von Gray, trotzdem sie schon früher mit dem von mir adoptirten Namen belegt worden war, dennoch *Caouana* umbenannt. Fitzinger, der dieselbe zuerst von der vorhergehenden, mit welcher sie die Gattung *Chelonia* D. et B. bildete, abtrennte und in dem Umfange, in dem ich sie hier fasse, aufstellte, theilte sie später in 3 Untergattungen, *Halichelys*, *Thalassochelys* und *Lepidochelys*, die jedoch nicht weiter berücksichtigt werden können, da Fitzinger die Auseinandersetzung der Charaktere, welche ihn zu einer solchen Trennung veranlasst haben, schuldig geblieben ist.

In den letzten Jahren hat Dr. Girard [4]) nochmals eine solche Trennung vorgenommen und zwar vertheilt er die hierher gehörigen Arten in 2 Gattungen, *Thalassochelys* und *Lepidochelys*, die sich von einander dadurch unterscheiden, dass die erstere einen sehr grossen Kopf, 2 Paar Parietalschilder, ein Internasalschild (Girard bezeichnet es als Interfrontalschild) und an jedem Fuss zwei Krallen besitzt, während bei der zweiten der Kopf eine mässige Grösse zeigt, die Parietalschilder in 3 Paaren vorhanden sind, das Internasalschild fehlt und jeder Fuss nur eine krallentragende Zehe hat. Diese beiden Gattungen sind aber nicht haltbar, da die Zahl der Krallen, wie ich schon bei Besprechung der Gattungen *Euchelys* und *Chelonia* Girard. bemerkt habe, kein generisches Merkmal abgeben kann und da die Zahl der Kopfschilder nicht constant ist; in Bezug auf den letztern Punkt bemerke ich nur, dass das Internasalschild auch bei der *Th. corticata*, dem

1) Die eine der hierher gehörigen Arten, die *Thalassochelys olivacea* Eschsch. besitzt häufig mehr als 15 Scheibenplatten, indem bei ihr die letzten Platten der Costalreihen und auch der Vertebralreihe eine entschiedene Neigung sich zu theilen haben.

2) Fitzinger (Ann. d. Wien. Mus. I, 1. p. 121) sowohl, als auch der Prinz Bonaparte (Wiegm. Arch. 1838 I p. 142) läugnen die Anwesenheit der Intergularplatte bei dieser Gattung vollkommen, doch kann ich dieser Ansicht nicht beistimmen, da ich an mehreren Exemplaren der *Thalassochelys corticata*, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, diese Platte, wenn auch in sehr rudimentärem Zustande, gefunden habe.

3) Diese Schilder sind: 2 scuta nasalia, 2 frontonasalia, 1 rudimentäres internasale, das zwischendurch fehlt, 1 frontale, 1 occipitale, welches meist auf seiner Mitte einen der Länge nach verlaufenden linearen Eindruck, den Beginn einer Theilung, zeigt, 3 postoccipitalia, jederseits 1 occipitolaterale, 2 parietalia (nach Girard zuweilen 3) und 2 supraorbitalia. Cf. Schlegel Fauna Japonica. Chelon. tab. IV f. 1.

4) United St. Expl. Exped. XX Herpetol. p. 429 u. 434.

Typus der Gattung *Thalassochelys* Girard., gewöhnlich sehr verkümmert ist und nach Schlegel[1]) selbst völlig fehlen kann, und dass die Parietalschilder, die bei der Gattung *Lepidochelys* Girard. jederseits in der Zahl 3 vorhanden sein sollen, bei dem Typus dieser Gattung, der *Th. olivacea* Eschsch. (*Dussumieri* D. et B.) nach den Verfassern der Erpétologie générale[2]) auch in der Zahl 2 vorkommen, also variabel sind.

Nach Girard gehören 3 Arten in diese Gattung, da jedoch sowohl Duméril und Bibron, als auch Gray die *Ch. olivacea* Eschsch. und die *Ch. Dussumieri* D. et B., welche Girard als 2 besondere Arten auffasst, für identisch halten, so folge ich der Ansicht dieser Autoren und nehme von Girard's Arten nur 2 an, so dass sich die Zahl der hierher gehörigen Arten, bei Berücksichtigung der *Caouana elongata*, die Gray auf eine Schale begründet und äusserst kurz charakterisirt hat, auf folgende 3 Species beläuft:

1) Th. corticata Rond.
caouana Schw. D. et B. p. 552 . . M. mediterr. et atlant.
2) Th. olivacea Eschsch.
Dussumieri D. et B. p. 557 . . . . . M. indicum et pacificum.
3) Th. elongata Gray. Catal. p. 73. . . . . . Patria ignota.

1) Schlegel. Fauna Japonica. Chelon. tab. IV f. 1. | 2) Erpétol. génér. II p. 558 pl. 24 f. 1.

Analytische Uebersicht des Systems.

Seite.

- Rückenschild
  - oval und
    - mit Hornplatten gedeckt. **I. Testudinida.** Intergularplatte
      - fehlt. **1. Chersemyda.** Schwanzplatte
        - einfach, höchstens auf ihrer oberen Fläche getheilt. Rückenschild . .
          - aus einem Stück. Der vordere Brustschildlappen
            - unbeweglich. Brustschild mit
              - 12 Platten . 1. ***Testudo*** . . . . . 20.
              - 11 Platten . 2. ***Chersina*** . . . . . 22.
            - beweglich . . . . . 3. ***Pyxis*** . . . . . 23.
          - aus 2 Stücken, von denen das hintere beweglich . . . . . 4. ***Cinixys*** . . . . . 24.
        - doppelt. Pectoralplatten
          - berühren einander nicht, sondern sind von der Mittellinie des Brustschildes fortgerückt, wie luxirt . . . . . 5. ***Manouria*** . . . . 24.
          - berühren einander. Brustschild . . .
            - mit 12 Platten. Sternocostalsutur.
              - ohne besondere Platten. Brustschild.
                - aus 2 beweglichen Stücken, diese schliessen die Rückenschildöffnung
                  - vollkommen . . 6. ***Terrapene*** . . . . 25.
                  - unvollkommen. 7. ***Emys*** . . . . 27.
                - aus einem einzigen Stück und vollkommen fest . . . 8. ***Clemmys*** . . . . . 28.
              - mit besonderen Platten und zwar sind deren im Ganzen . .
                - 4 vorhanden . . 9. ***Dermatemys*** . . 33.
                - 3 vorhanden . . 10. ***Platysternon*** . 34.
            - höchstens mit 11 Platten. Sternocostalsutur mit
              - 3 Platten. Die Marginolateralplatten . .
                - in doppelter Reihe . . . . . 11. ***Macroclemmys*** 35.
                - in einfacher Reihe . . . . . 12. ***Chelydra*** . . . . . 36.
              - 2 Platten. Brustschild mit . .
                - 8 (7 ?) Platten, dabei sehr kurz . . . . . 13. ***Staurotypus*** . . 37.
                - 11 Platten. Brachialplatten .
                  - kleiner als die Pectoralen . . . . . 14. ***Aromochelys*** . 38.
                  - eben so gross oder grösser als die Pectoralen. 15. ***Cinosternon*** . . . 39.
      - vorhanden. **2. Chelyda.** Schwanzplatte
        - einfach, aber auf ihrer oberen Fläche der Länge nach getheilt . . . . . 16. ***Peltocephalus*** . 41.
        - doppelt. Rückenschild . .
          - ohne Kiel oder mit schwachem Mittelkiel. Intergularplatte . . . .
            - zwischen den Gularen. Vertebralplatten . . .
              - fünf. Nackenplatte . . . .
                - fehlt. Brachialplatten . . .
                  - kaum halb so gross wie die Pectoralen. 17. ***Podocnemis*** . . . 42.
                  - eben so gross oder grösser als die Pectoralen. Vorderer Sternallappen
                    - beweglich. 18. ***Sternothaerus*** . 43.
                    - fest . . . . . 19. ***Pelomedusa*** . . 44.
                - vorhanden . . . . . 20. ***Platemys*** . . . . . 45.
              - 6 an der Zahl, weil die Nackenplatte die Stelle einer Vertebralen einnimmt. 21. ***Hydromedusa*** . 47.
            - hinter den Gularen, nimmt also nicht Theil an der Bildung des vorderen Brustschildrandes . . . 22. ***Chelodina*** . . . . 48.
          - mit 3 Reihen starker Kielhöcker, dabei ausserordentlich flach gewölbt . . . . . 23. ***Chelys*** . . . . . . 49.
    - mit einer continuirlichen Haut überzogen. Der Brustschild . . . . . **II. Trionychida.**
      - kurz, am Hinterlappen ohne Klappen . . . . . 24. ***Trionyx*** . . . . . 50.
      - lang, am Hinterlappen mit besonderen klappenartigen Anhängen. Der Rückenschild am Rande . . .
        - überall knorplig . . . . . 25. ***Cycloderma*** . . 55.
        - z. Th. von besonderen Randknochen gestützt. 26. ***Emyda*** . . . . . . 56.
  - herzförmig, hinten zugespitzt und mit . . . . . **III. Cheloniida.**
    - einer continuirlichen dicken Lederhaut überzogen **1. Sphargidina.** . . . . . 27. ***Dermatochelys*** 58.
    - Hornplatten gedeckt. **2. Chelonina.** Costalplatten jederseits
      - vier, wie gewöhnlich; dabei die erste stets grösser als die letzte . . . . . 28. ***Chelone*** . . . . . . 59.
      - zum mindesten fünf, oft noch mehr; dabei die erste stets kleiner als die letzte. 29. ***Thalassochelys*** 61.

II. ABTHEILUNG.

Aufzählung der im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorhandenen Schildkröten, nebst Bemerkungen über dieselben.

1. **Testudo campanulata** Walbaum.

Testudo campanulata Walb. Chelonographia p. 124.
Testudo marginata Schoepff. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 37.
Testudo marginata Schoepff. Historia testudinum p. 52. tab. XI (adult.).
Testudo marginata Schoepff. Bory et Bibr. Expéd. scient. de Morée p. 57. pl. VII f. 2 (jun.).

a) Schale eines alten Exemplars (♂) ohne Fundort aus der alten Sammlung.

b) ausgestopftes jüngeres Exemplar (♂) aus Griechenland. Dr. C. Küttner. * 1862.

Es ist kaum zweifelhaft, dass diese in Griechenland häufige Art schon den Alten bekannt war und von ihnen mit der andern griechischen Landschildkröte zusammengeworfen wurde, da sowohl bei Aristoteles, als auch den übrigen Naturhistorikern der alten Zeit, nur von einer Landschildkröte, der χελώνη χερσαῖα oder *Testudo terrestris*, die Rede ist; die Naturforscher des Mittelalters und die der neuern Zeit bis in das vorige Jahrhundert hinein unterschieden sie gleichfalls nicht von der *Testudo graeca*, sondern behandelten unter dem Namen *Testudo terrestris* bald die eine, bald die andere, bis endlich Meyer[1]) sie als Pfuhlschildkröte von der *Testudo graeca*, die er Landschildkröte nannte, trennte. Den ersten systematischen Namen aber erhielt sie von Walbaum, der sie als Varietät der *T. tabulata* beschrieb; da Walbaum's Beschreibung keinen Zweifel übrig lässt, dass er die Schale eines zu dieser Art gehörigen Thieres vor sich hatte und mit dem Namen *campanulata* (vom mittelalterl. Latein *campana*, Glocke) eben auf den eigenthümlichen, fast horizontal erweiterten Hinterrand des Rückenschildes, der dem Thiere, wenn man es von hinten betrachtet, wirklich ein glockenförmiges Aussehen giebt, hinweisen wollte, so sehe ich nicht ein, weshalb der spätere, von Schoepff gegebene Name *T. marginata* diesem älteren, nach den Regeln der binaeren Nomenclatur gebildeten, vorgezogen werden sollte.

1) Meyer J. D. Angenehmer und nützlicher Zeitvertreib mit Betrachtungen curioser Vorstellungen allerhand kriechender, fliegender und schwimmender Thiere. Nürnberg 1748 — 56. Nach Duméril und Bibron sollen im zweiten Bande tab. 61 — 63 Abbildungen dieser Art unter dem Namen Pfuhlschildkröte gegeben sein; ich kenne das Werk nicht aus eigener Ansicht.

Die länglich ovale Form des Rückenschildes, die eben berührte eigenthümliche Erweiterung des Hinterrandes desselben und die Färbung unterscheiden diese Art sehr gut von den beiden folgenden, mit denen sie eine grosse Verwandschaft zeigt; da aber leider die Erweiterung des Hinterrandes, wie es scheint, nur an sehr alten Stücken deutlich ist und die länglich ovale Form, die sie von der *T. graeca* sehr sicher unterscheidet, sich bis zu einem gewissen Grade auch an einzelnen Stücken der *T. pusilla* wiederfindet, so bleibt bei jüngern Exemplaren streng genommen nur die constante Färbung der Schale als diagnostisches Merkmal übrig. Diese scheint mir aber auch vollkommen zur Unterscheidung zu genügen, und ich kann Gray daher durchaus nicht beistimmen, wenn er nach dem Vorgange von Schlegel[1]) diese Art mit den beiden folgenden, die er bereits als Varietäten einer und derselben Species betrachtet, vereinigt sehen will.

Unsere mit *a* bezeichnete Schale ist in etwas lädirtem Zustande und es lässt sich über dieselbe kaum mehr sagen, als dass sie vollkommen mit der Schoepff'schen Abbildung übereinstimmt und einen der Länge nach sehr tief gehöhlten Brustschild besitzt, also einem Männchen angehört hat.

Das mit *b* bezeichnete ausgestopfte Stück fing Hr. Dr. C. Küttner auf dem Helikon, und hielt es hier in Petersburg mehrere Jahre lebend bei sich, wo es bei Brodt-, Milch- und Pflanzennahrung sehr wohl gedieh; im Monat Januar dieses Jahres aber verunglückte es im Kamin, wo es sich während des Winters sehr gern in der warmen Asche aufhielt. Dieses noch ziemlich junge Exemplar stimmt fast vollständig mit der Beschreibung Duméril und Bibron's überein und weicht nur insofern ab, als der Hinterrand des Rückenschilds nicht gezähnelt ist und die denselben deckenden Platten, die ihrer Höhe nach etwas gewölbt erscheinen, ziemlich steil nach aussen abfallen, als der Brustschild sehr deutliche concentrische Furchen trägt und die Areolen aller Platten sehr deutlich granulirt sind. Eben so ist es auffallend, dass das Thier, trotzdem es ein Männchen ist, einen vollkommen planen Brustschild besitzt. In der Färbung und Zeichnung ähnelt es sehr der Abbildung in der Exped. scient. d. Morée, nur zeigt die dritte Costalplatte an ihrem hintern Intercostalrande eine von der Areole zum Marginalrande laufende Binde, die eben so horngelb erscheint, wie die Areolen selbst, und die grossen imbricaten Schuppen auf der Extensorenseite der Vorderarme sind bleigrau.

Maasse:	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	27,5	15,75	Vorderlappen lang	4,4	2,7
» breit	15	10	» breit	8,25	6
Höhe des Thieres	11,5	6,5	Hinterlappen lang	6,8	4,3
Brustschild linea alba . . .	19,75	13,15	» breit	8,5	6,1
» ganze Länge .	22	13,5	Flügellänge	10,8	6,5

Habitat. *Testudo campanulata* bewohnt hauptsächlich Griechenland, findet sich aber auch in Italien, Algerien und Aegypten.

1) Schlegel Fauna japonicæ p. 70 et 71.

2. **Testudo pusilla** Shaw. (nec Linné.)

Testudo pusilla Shaw. General Zoology III part I. p. 53.
Testudo mauritanica D. et B. Erpétol. génér. II. p. 44.
Testudo ibera Pall. Eichw. Fauna Caspio-Cauc. p. 59 tab. V et VI. (adult.)
Testudo mauritanica D. et B. D'Orb. Dict. univ. d'hist. nat. Atl. II, pl. 1. f. 1. (adult.)

a) erwachsenes, ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. Dr. Kolenati 1845.
b) u. *c*) fast erwachsene Weingeistexemplare aus Algier. Dr. Strauch * 1861.
d) sehr grosses trockenes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
e) ausgestopftes, erwachsenes Exemplar vom Caucasus. Dr. Kolenati 1845.
f) fast erwachsenes, ausgestopftes Exemplar ohne Fundort, im hiesigen Square gekauft 1853.
g) halbwüchsiges, ausgestopftes Exemplar ohne Fundort, aus der alten Sammlung.
h) halbwüchsiges, ausgestopftes Exemplar aus Baku. H. Ménétriés. 1830.
i) jüngeres, ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. H. Ménétriés 1830.
k) jüngeres, ausgestopftes Exemplar aus Algier. H. Naturalienhändler Parreys 1841.
l) jüngeres Weingeistexemplar vom Caucasus. H. v. Motschulski. *
m) junges Weingeistexemplar aus Elisabethpol. H. Fricke * 1840.
n) u. *o*) junge Weingeistexemplare aus Algier. Dr. Strauch * 1861.
p) ganz junges Weingeistexemplar aus Algier. Dr. Strauch * 1861.
q) ganz junges Weingeistexemplar aus Elisabethpol. H. Fricke * 1840.

Vorliegende Art wurde zuerst von Edwards[1]) im Jahre 1750 nach einem Exemplar aus Santa-Cruz (alte spanische Festung bei Oran in der Algérie) unter dem Namen the African Land-Tortoise (im Index heisst sie *Testudo tesselata minor*, *Africana*) beschrieben und abgebildet und darauf von Linné anfangs zu seiner *Testudo graeca*[2]), später zu seiner *Testudo pusilla*[3]) gezogen, welcher letztern Ansicht auch Gmelin in der von ihm besorgten 13ten Ausgabe des Systema naturae[4]) beistimmte. Was aber diese *Testudo pusilla* L. Gmel. eigentlich für eine Schildkröte gewesen ist und auf welche der jetzt bekannten Arten sie bezogen werden könnte, ist schwer zu sagen, da weder die Beschreibung der genannten Autoren, noch auch die von ihnen hinzugezogenen Citate die nöthige Aufklärung über diesen Punkt geben, und deshalb scheint mir auch die Ansicht, welche in Folge einer Bemerkung Schweigger's[5]) von den neuern Autoren angenommen worden ist und nach welcher die *T. pusilla* L. Gmel. der *Chersina angulata* Dum. entsprechen soll, keineswegs richtig zu sein. Wäre Schweigger's Bemerkung, in welcher er mittheilt, dass die von Thunberg im Caplande gesammelte und von ihm für *T. pusilla* L. gehaltene Schildkröte identisch mit der *T. angulata* Dum. sei, auf Einsicht in das Linnésche Originalexemplar

1) Edwards. Nat. Hist. of Birds part III. p. 204. tab. 204.
2) Linné Systema Naturae Ed. X. reform. I p. 148.
3) Linné Systema Naturae Ed. XII. reform. I p. 353.
4) Linné Systema Naturae Ed. XIII. cur. Gmelin. I. pars III p. 1044.
5) Schweigg. Prodrom. Monograph. Chelonior. sect. I. p. VI.

*

basirt, so unterläge die Richtigkeit der daraus gefolgerten Schlüsse keinem Zweifel, so aber bleibt es immer noch fraglich, ob auch Thunberg's Bestimmung eine ganz genaue gewesen ist und ob er sich nicht vielleicht geirrt hat, was bei der so sehr mangelhaften und unbestimmten Beschreibung Linné's und Gmelin's sehr leicht möglich wäre. Ja mir scheint es sogar wahrscheinlich, dass hier ein Irrthum von Thunberg's Seite vorlag, da ich in der Linné-Gmelinschen Beschreibung zwei Angaben finde, die durchaus der Ansicht widersprechen, als habe Linné bei Aufstellung seiner *T. pusilla* eine *Chersina angulata* Dum. vor sich gehabt und von denen die eine sogar zur Annahme nöthigen würde, dass das Linné'sche Originalexemplar gar keine Landschildkröte gewesen sei, wenn nicht der Passus »palmae indivisae, plantae vix digitatae« diesen letzten Punkt ganz unzweifelhaft darthäte. Diese beiden Angaben bestehen in den Worten »testa hemisphaerica« und »brachia et femora nuda sine squamis« und lassen sich in keiner Weise auf die *Chersina angulata* Dum. anwenden, da diese, wie bekannt, einen länglich ovalen Rückenschild und eben so wie die *Testudo*-Arten mindestens auf den Vorderbeinen auffällig grosse und dicke Schuppen besitzt.

Eben so wenig wie die Beschreibung, sprechen auch die von Linné und Gmelin beigefügten Citate für die Richtigkeit der Schweiggerschen Ansicht, indem sie sich mit Ausnahme des ersten, das auf eine Abhandlung von Hagstroem[1]) hinweist und für diese Frage gänzlich ohne Belang ist, auf durchaus andere Arten als *Chersina angulata* Dum. deuten lassen. So ist die *Testudo virginea* (a chequer'd shell from Virginia), die Grew in seinem Museum regalis societatis p. 38. tab. 3. f. 2. anführt und abbildet, wie die Abbildung lehrt, entschieden eine *Terrapene carinata*, die *Testudo terrestris pusilla ex Indiâ orientali* des Wormius (Museum Wormianum p. 317)[2]) kann wegen der Phrasen »pedes anteriores . . . in quatuor ungues terminati« und »caput et rostrum Psittaci formâ habet« nur für eine Art der Gattung *Homopus* D. et B. erklärt werden, und ist, wie aus der Angabe der bunten Färbung hervorgeht, wahrscheinlich die *Testudo (Homopus) areolata* Thunb., die *Testudo tesselata minor, Africana* des Edwards ist ohne Zweifel die Art des vorliegenden Artikels und die *Testudo tesselata minor an picta seu stellata Wormii?* endlich, die Rajus auf p. 259 seiner Synopsis methodica Quadrupedum beschreibt, bezieht sich, wie die Beschreibung zur Genüge beweist, entweder auf die *T. geometrica* oder die *T. actinodes* der neuern Autoren.

Somit liegt kein Grund vor, die *Testudo pusilla* L. Gmel. für die *Chersina angulata* Dum. zu halten, und da aus der eben gegebenen Auseinandersetzung auf das Klarste hervorgeht, dass Linné und Gmelin unter diesem Namen die verschiedensten Arten zusam-

2) Kongl. Vetenskaps Academ. nya Handlingar V p. 47. Der Hagströmsche Aufsatz ist »Rön med en lefvande Sköldpadda, *Testudo pusilla*« betitelt und enthält nur Bemerkungen über die Lebensweise einer Schildkröte, welche der Verfasser ohne Anführung der Gründe für eine *Testudo pusilla* L. hält.

2) In sämmtlichen Ausgaben von Linné's Systema naturae, die ich benutzen konnte, ist statt p. 317 p. 313 angegeben, doch beruht diese Angabe, wie ich mich an meinem Exemplar des Museum Wormianum überzeugt habe, auf einem Irrthum.

mengeworfen haben, so scheint es mir am zweckmässigsten, die *Testudo pusilla* L. Gmel. ganz aus den Listen der Wissenschaft zu streichen, zumal die Vermuthung Schweigger's, Linné habe seine *Testudo pusilla* überhaupt nur nach brieflichen oder gar mündlichen Mittheilungen, nicht aber nach einem Exemplar aufgestellt, sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Was nun die von mir für die vorliegende Art adoptirte Benennung *Testudo pusilla* Shaw. anbetrifft, so glaubte ich diesen Namen den spätern, von Pallas und von den Verfassern der Erpétologie générale proponirten, vorziehen zu müssen, da Shaw der erste gewesen ist, der die von Edwards beschriebene Schildkröte als besondere Art erkannt und mit einem systematischen Namen[1]) belegt hat; er citirt zwar noch Linné's Beschreibung in der 12ten Ausgabe des Systema naturae, lässt aber alle übrigen von diesem Autor hinzugefügten Citate fort und beweist meiner Ansicht nach dadurch auf das Klarste, dass er den Namen *pusilla* eben auf die Edwards'sche Schildkröte allein, deren nahe Verwandschaft zu *T. graeca* er berührt, bezogen haben will. Freilich ist die Benennung *pusilla*, Zwergschildkröte, für eine Art, die im erwachsenen Zustande eine nicht unbeträchtliche Grösse erreicht, wenig passend, doch wird sie in dieser Hinsicht, weder durch die Benennung *T. ibera* Pallas.[2]) noch durch *T. mauritanica* D. et B. ersetzt, da jeder dieser letztern Namen nur auf einen Fundort der Art, der erste auf den Caucásus, der zweite auf die Algérie, hinweist und folglich, da das Thier in beiden genannten Länderstrecken sehr gemein ist, ganz eben so wenig bezeichnend ist, wie der von mir adoptirte; da ausserdem die Bedeutung des Namens wenig auf sich hat, so glaubte ich das Recht der Priorität streng beobachten zu müssen und habe dieser Art ihren ältesten Namen restituirt.

T. pusilla Shaw., die sowohl zu der *T. campanulata* Walb. als auch zu der *T. graeca* L. eine bedeutende Verwandtschaft besitzt, unterscheidet sich von den jüngeren Exemplaren der ersteren — mit den erwachsenen kann sie gar nicht verwechselt werden — wie schon bemerkt, hauptsächlich durch die Färbung und Zeichnung der Schale, von letzterer

---

1) Der Name *T. tesselata*, den Edwards dieser Art im Index seines Werkes beilegt, kann nicht adoptirt werden, da er von den ältern Autoren zur Bezeichnung von mehreren verschiedenen Arten verbraucht worden ist. Eben so wenig lässt sich die Benennung *T. zohalfa* Forskål., die Duméril und Bibron citiren, anwenden, da Forskål in seinen Descriptiones animalium p. 12. von einer bei Aleppo und am Libanon gemeinen Schildkröte (*Testudo terrestris Arab. Zolhafae* und nicht *zohalfa*) spricht, ohne sie zu beschreiben, weshalb es noch fraglich ist, ob seine Schildkröte auch wirklich zur vorliegenden Art gehört hat.

2) Pallas Zoographia Rosso-Asiatica III, p. 18. In diesem Bande beschreibt Pallas im Ganzen 4 Schildkröten, die sich nach den Originalabbildungen, deren Benutzung ich Sr. Excellenz dem Herrn Akademiker v. Baer verdanke, wie folgt deuten lassen: 1) *Testudo graeca* ist, wie schon das dritte von Pallas gegebene Citat (*Testudo caspica* Gmel. jun. Itin. pers. III. p. 59. tab. 10, 11.) anzeigt, eine *Clemmys caspica* Gmel.; 2) *Testudo ibera* ist mit *T. pusilla* Shaw. identisch und die von Pallas hinterlassene passable Abbildung stellt ein noch ziemlich junges Exemplar dar; 3) *Testudo ecaudata* gehört nach der vorhandenen Originalabbildung gleichfalls zu *T. pusilla* und ist in einem anomalen Exemplar dargestellt, an welchem der Vorderlappen des Brustschildes auf der rechten Seite verbildet ist. Die 5kralligen Hinterfüsse dürften wohl auch auf einer Anomalie beruhen, wenn nicht gar am Ende einer von den grossen Horntuberkeln, welche das abgestutzte Ende des Fusses umgeben als 5te Kralle gedeutet worden ist; 4) *Testudo geometrica* ist ohne Zweifel eine *T. actinodes*, da die eigentliche *T. geometrica* nur in Africa vorkommt.

dagegen durch die stets einfache Schwanzplatte, den am Ende stets nagellosen Schwanz, die Anwesenheit eines sehr grossen, von mehreren kleinen umgebenen Horntuberkels auf der Hinterseite der Oberschenkel, die Färbung und Zeichnung und im erwachsenen Zustande endlich noch durch die Beweglichkeit des hintern Brustschildlappens. Diese Charaktere, die meiner Meinung nach vollkommen genügen, um die specifische Verschiedenheit der *T. pusilla* und *T. graeca* darzuthun, habe ich an c. 20 caucasischen und an weit über 100 algierischen Exemplaren untersucht und constant befunden, kann daher Gray's Ansicht, der beide Arten in eine vereinigt, nicht adoptiren, da die Hauptcharaktere der *T. graeca*, die stets getheilte Schwanzplatte, der stets vorhandene Schwanznagel und die stete Abwesenheit des Tuberkels auf dem Hinterschenkel, sowohl nach Duméril und Bibron[1], als auch nach Schoepff[2], Bonaparte[3]) und den Bearbeitern des herpetologischen Theils der Expédition scientifique de Morée[4], gleichfalls sehr constant sein sollen.

Duméril und Bibron haben in ihrem Werke eine vortreffliche Beschreibung dieser Art gegeben, da jedoch daselbst über die Form der Scheibenplatten nichts gesagt ist, so bemerke ich, dass dieselben sowohl in Form und Sculptur, als auch in ihren gegenseitigen Grössenverhältnissen vollkommen mit denen der vorigen Art übereinstimmen und dabei so constant sind, dass ich unter der grossen Zahl von Exemplaren, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, nicht eine einzige Anomalie oder selbst nur bedeutende Abweichung in Bezug darauf gefunden habe. Ferner muss ich bemerken, dass ich zwischen den algierischen und caucasischen Exemplaren keinen andern Unterschied entdecken kann, als den in der Färbung und Zeichnung, da die länglich ovale Form, die bei den erwachsenen algierischen Exemplaren allerdings vorherrscht, sich auch, wenn gleich seltener, unter den caucasischen findet; diese Unterschiede in der Färbung und Zeichnung, die bei den Jungen ausgesprochener sind, als bei den Alten, bestehen bei letzteren darin, dass die caucasischen Exemplare zumeist dunkler gefärbt sind, während bei den algierischen die dunkelbraune Farbe nur einzelne Flecke und unregelmässige Zeichnungen am Rande und auf der Areole der einzelnen Scheibenplatten bildet, der grösste Theil der Platten aber entweder hellbräunlich gelb oder hellgrünlich gelb erscheint. Bei den Jungen dagegen ist der Unterschied in der Färbung sehr bedeutend, da mit Ausnahme zweier Stücke, sämmtliche Exemplare, die ich in Algier gesehen, von olivgrüner Farbe waren und nur an den Rändern der Platten einen schmalen dunkelbraunen Saum darboten, während die caucasischen alle heller oder dunkler bräunlich gelb sind und ausser den dunklern Plattenrändern noch einen grössern oder kleinern unregelmässig geformten schwarzbraunen Fleck auf der Arole besitzen. Wie schon bemerkt, giebt es aber auch Ausnahmen, indem mir 2 algierische Exemplare vorliegen, die in der Färbung vollkommen mit den caucasischen harmoniren.

Was die einzelnen Stücke unserer Sammlung anbetrifft, so weicht das Stück *a*, bei

1) D. et B. Erpétol. génér. II, p. 49.
2) Schoepff. Hist. Testud. p. 40 et 41.
3) Bonaparte. Iconogr. d. Fauna italica. II.
4) Exped. scient. d. Morée. p. 60.

welchem die dunkelbraune Farbe so vorherrscht, dass es mit Ausnahme einiger verwaschener gelber Flecke oder Streifen fast einfarbig erscheint, in der Form notabel von allen übrigen ab; es besitzt eine auffällig langgestreckte Form und ist auf der Scheibe so flachgedrückt, dass die 2te und 3te Vertebralplatte vollkommen horizontal liegen: ausserdem ist noch zu bemerken, dass der Marginalrand seiner letzten Vertebralplatte in der Mitte einen ziemlich tiefen rundlichen Ausschnitt besitzt, in welchen ein eben so geformter Vorsprung, der am Vertebralrande der Caudalplatte vorhanden ist, hineinpasst. Der Brustschild dieses Stückes ist vollkommen plan und es lässt sich, da Duméril und Bibron beiden Geschlechtern dieser Art einen planen Brustschild zuschreiben, nicht entscheiden, ob es ein Männchen oder Weibchen ist.

Die Stücke *b* und *c*, die ich in der Umgegend der Stadt Algier gefangen habe, ähneln in der Form sehr der *T. campanulata*, unterscheiden sich aber von derselben nicht allein durch die durchaus verschiedene Färbung und Zeichnung, sondern auch durch ihre im Verhältniss zur Länge bedeutendere Breite; das Exemplar *b* besitzt einen namentlich in der Gegend der Femoralplatten, nach der Mitte zu concaven Brustschild, und ist also wohl ein Männchen, wofür auch die stark nach unten umgebogene Caudalplatte spricht; seine Farbe ist hellbräunlich gelb, mit sehr wenigen dunkelbraunen Zeichnungen, die sich auf einen schmalen Saum am Rande der Scheiben- und Marginalplatten und auf einzelne durchaus unregelmässige Flecke auf den Areolen beschränken. Auf dem Brustschilde, der zwar auch hellbräunlich gelb ist, aber einen Stich in's Grünliche besitzt, findet sich auf jeder Platte, mit Ausnahme der Gularen, ein unregelmässiger grosser schwarzer Fleck. Das Stück *c*, das ich des ungehöhlten Brustschildes und der planen Caudalplatte wegen für ein Weibchen halte, hat auf der ganzen Schale eine grünlich gelbe Grundfarbe, auf welcher die dunkelbraunen Schattirungen in derselben Weise, wie bei *b*, vertheilt sind. Sonst zeichnet es sich noch dadurch aus, dass seine 4 ersten Vertebralplatten buckelförmig erhoben sind, welche Anordnung sich auch, wenn gleich in weit schwächerem Grade, an den Costalplatten findet.

Das Stück *d*, das ungewöhnlich gross ist, hat eine kurze, gedrungene Gestalt und stimmt sonst sowohl in der Form, als auch in der Sculptur der einzelnen Platten vollkommen mit den übrigen Stücken von kurzer Form überein, nur bietet es die Eigenthümlichkeit dar, dass seine letzte Vertebralplatte einen auffallend starken Buckel besitzt. Ueber die Farbe dieses Exemplares kann ich nichts mittheilen, da es, wie ich mich durch Waschen mit Weingeist überzeugt habe, mit einer dunkeln, schwer abzunehmenden Lackfarbe bedeckt ist.

Das Stück *e*, das zur kurzen Form gehört, zeichnet sich dadurch aus, dass seine Vertebralplatten völlig glatt, ohne die geringste Spur von concentrischen Furchen, erscheinen und dass auf den Costalplatten die ganze untere Hälfte derselben von sehr tiefen, der Länge des Thieres nach verlaufenden parallelen Furchen bedeckt ist; sein Brustschild ist plan und fast ganz einfarbig hell bräunlich gelb.

Das Stück *f*, das zur länglichen Form gehört, aber durch die von vorn nach hinten sehr convexe Flankengegend an die kurze Form erinnert, besitzt auf den Costal- und zum Theil auch auf den Marginalplatten eine Menge kleiner unregelmässig gestellter Flecke, sogenannter Mouchetures; sein Brustschild ist einfarbig und besitzt nur auf den Abdominal- und Femoralplatten die schwarzbraunen Flecke.

Ueber die Exemplare *g* und *h* ist nichts weiter zu bemerken, als dass sie zu der kurzen Form gehören, und *g* einen fast ganz gelblich braunen, *h* dagegen einen fast ganz schwarzbraunen Brustschild besitzt; zu derselben Form gehört auch das Stück *i*, dessen ganze Schale sehr hell gefärbt ist, und nur sehr wenige dunkle Zeichnungen darbietet.

Das Stück *k*, das vom Hrn. Naturalienhändler Parreys als aus Algier stammend acquirirt worden ist, gehört zur länglichen Form und bietet in der Färbung und Zeichnung die grösste Aehnlichkeit mit den caucasischen Stücken dar, nur sind die Flecke auf den Areolen, die bei den caucasischen schmal, strichförmig erscheinen, ziemlich gross und von rundlicher Form.

Von den 6 jungen Exemplaren *l* — *q*, die in der Sammlung aufgestellt sind, ist nichts zu sagen, da ich das Stück *o*, das in der Form und Wölbung von allen übrigen abweicht und in der Zeichnung mit *k* übereinstimmt, schon in meinem Essai d'une Erpétologie de l'Algérie p. 15 et 16 [1]) besprochen habe.

Maasse:	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*	*p*	*q*
Rückenschild lang ..	23,8	14,9	16,1	27,8	22,7	18,9	17,2	16	10,65	9,7	7,5	5,2	6	6,2	3,6	3,5
» breit..	17,25	10,15	11,2	21,7	18	13,65	13,7	12,15	9,3	7,1	6	4,6	5,1	5,1	3,5	3,3
Höhe des Thieres ..	10,7	6,7	8,3	13,5	11,7	9,6	9	7,7	5,8	4,8	4	2,8	3,3	2,6	1,8	1,8
Brustschild lin. alba	20,6	11,9	14,1	24,8	20,1	15,6	14,9	13,3	9,6	8,2	6,4	4,8	5,1	5,1	3,3	3,3
» ganze Länge	21,7	13,1	14,9	26,3	21,5	16,7	16	14,5	10,2	8,6	6,8	5	5,3	5,3		
Vorderlappen lang..	4,7	3,1	3,6	6,1	5,1	3,5	4	3,5	2,2	1,5	1,4	1,1	1,1	1,1	0,8	0,8
» breit.	10,5	6,2	6,7	13,4	10,15	7,9	8,5	7,2	5,5	4,15	3,3	2,4	2,7	3	1,9	1,9
Hinterlappen lang..	6,3	3,9	4,1	7,6	6,5	4,5	4,3	4,3	2,8	2,2	1,8	1,3	1,2	1,2	0,9	1
» breit..	11,1	6,9	7,4	14,6	11,3	9	8,9	7,9	5,9	4,5	3,6	2,6	3,1	2,9	2,1	2
Flügellänge........	10,7	6,1	7,2	12,6	9,9	8,7	7,7	6,7	5,2	4,9	3,6	2,6	3	3	1,6	1,5

Habitat. Wie schon bemerkt, findet sich diese Art in Algerien und im Caucasus; in ersterem Lande bewohnt sie nur die an der Küste gelegenen Strecken und wird schon jenseits der ersten Atlaskette kaum mehr gefunden. Wie sie im Caucasus verbreitet ist, kann ich nicht mittheilen, da mir nur 2 specielle Fundorte, Baku und Elisabethpol bekannt sind. Ferner lebt sie in Angora und in Albanien, wie die Stücke des Göttinger Musei[2]) beweisen, und nach Pallas[3]) auch in der Krymm, was jedoch sehr zu bezweifeln ist;

1) Hier ist die Länge dieses Stücks mit 65''' angegeben, weil ich damals nicht von der Spitze der Nackenplatte, sondern vom vorragendsten Theil des Vorderrandes bis zum hinteren Schwanzplattenrande gemessen habe.

2) Berthold, Mittheilungen über das zool. Museum zu Göttingen. I. Reptilien d. 7.

3) Pallas. Zoogr. Rosso-asiatica III. p. 18.

ist; endlich ist es sehr wahrscheinlich, dass die Landschildkröten, die von Forskål in Syrien und von Rüppel[1]) in Abyssinien beobachtet worden sind, zu dieser Art gehören.

3. Testudo graeca Linné.

Testudo graeca part. L. Syst. nat. Ed. XIII. cur. Gmel. I. pars III. p. 1043.
Testudo graeca L. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 49.
Testudo graeca Schoepff. Historia Testudinum p. 38 tab. VIII (adult.).
Testudo graeca L. Bory et Bibr. Expéd. scient. d. Morée p. 58 pl. IX f. 4 (pull.).

a) Schale eines erwachsenen Exemplars (♀) ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Wie schon oben bemerkt, halte ich diese Art wegen des mit einem Nagel bewaffneten Schwanzes und wegen der auf ihrer oberen Fläche constant getheilten Schwanzplatte für selbstständig.

Unser einziges Stück stimmt im Ganzen sehr gut mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, da jedoch in dieser angegeben ist, dass *T. graeca*, eben so wie die vorige Art, in der Form der Schale sehr variirt, so dürfte es nicht überflüssig sein, wenn ich der Form, die unsere Schale darbietet, in Kurzem erwähne. Der Rückenschild ist gleichmässig und recht hoch gewölbt, in seinem horizontalen Umkreise kurz oval mit einer leichten Einschnürung in der Mitte der letzten Marginolateralplatte; nach hinten in der Gegend der ersten Marginofemoralplatte ist er breiter als an irgend einer andern Stelle und nach vorn verengt er sich, von dem Vorderrande der ersten Marginolateralplatte angefangen, zusehends. Der Rand ist vorn schräg nach aussen und unten gerichtet, an den Flanken und in der Gegend der Schwanzplatte fällt er senkrecht ab und nur an den 2 letzten Marginofemoralplatten ist er schwach aufgebogen. Der Brustschild ist plan und nur an den Enden etwas gegen die Höhlung des Rückenschildes aufgebogen. Was die Form der Platten des Rückenschildes betrifft, so finde ich nur darin eine leichte Abweichung von der Beschreibung, dass die zweite Vertebralplatte länger als breit und die vierte eben so lang als breit ist; auf dem Brustschilde sind die Platten an ihrem inneren Ende etwas verbildet, wodurch die linea alba zackig verläuft. Die Sculptur besteht auf sämmtlichen Platten der Schale nur in schwach angedeuteten concentrischen Strichen, von den Areolen ist keine Spur mehr vorhanden.

In der Färbung und Zeichnung gleicht unser Stück am meisten der Figur 1 auf der 7ten Tafel der Expédition scientifique de Morée, nur sind die schwarzen Zeichnungen, die Marginolateralplatten ausgenommen, wo sie sehr schwach erscheinen, durchweg breiter, so dass das Gelb besonders auf den Costalplatten nur längs dem Hinterrande als Binde auftritt; die beiden ersten Vertebralplatten sind in ihren zwei vordern Dritteln vollkommen

1) Rüppel. Neue Wirbelthiere zu der Fauna von Abyssinien gehörig. Amphibien. p. 4. Rüppel behauptet nämlich *T. graeca* gefunden zu haben, doch wird er unter diesem Namen, eben so wie Schlegel sowohl die *T. graeca* als auch die *T. pusilla* zusammengefasst haben.

schwarz und die 3 letzten eben so wie das hintere Drittel der beiden vorhergehenden auf gelbem Grunde schwarz gesprenkelt und gefleckt. Eine ähnliche Anordnung der Farben nur mit vorherrschendem Schwarz bieten auch die obern Drittel der drei letzten Costalplatten dar.

Maasse: Rückenschild 18,7 lang; 13,2 breit. Höhe des Thieres 8,7. Brustschild: linea alba 14,8; ganze Länge 16,5. Vorderlappen 4,3 lang; 7,9 breit. Hinterlappen 4,8 lang; 9,1 breit. Flügellänge 7,4.

Habitat. Diese Art lebt in Griechenland, in der Türkei, in Italien, in Angora (laut Berthold l. c.) und in Süd-Frankreich, in welches letztere Land sie nach Duméril und Bibron eingeführt sein soll; nach eben denselben Forschern ist ihr Vorkommen auf der pyrenäischen Halbinsel noch sehr zweifelhaft.

4. **Testudo geometrica** Linné.

Testudo geometrica L. Syst. nat. Ed. X. reform. I. p. 199.
Testudo geometrica L. D. et B. Erpét. génér. II. p. 57.
Testudo geometrica L. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ohne Fundort. Dr. Poeppig. 1859.
b) Schale eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) Schale eines jungen Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Die Hauptmerkmale, welche diese Art von der ihr sehr ähnlichen und lange mit ihr verwechselten *T. actinodes* unterscheiden, liegen in der constanten Anwesenheit der Nackenplatte, in der sehr starken Depression der Areolen, die auf dem Scheitel der Discoidalplatten als tiefe Gruben erscheinen, und in der Zeichnung des Brustschildes. Obwohl diese Charaktere nicht sehr scharf und meist von Eigenthümlichkeiten hergenommen sind, die leicht variiren können, sind die genannten Arten nichts desto weniger völlig verschieden und diese specifische Differenz wird durch die Jungen sehr anschaulich, indem bei vorliegender Art die jüngeren Thiere wenig von den alten abweichen, während bei *T. actinodes* eine solche Verschiedenheit zwischen den erwachsenen und jungen Thieren existirt, dass man die Altersstufen als besondere Arten auffasste.

Unser Stück *a* zeigt eine sehr interessante Anomalie, es besitzt nämlich nur 4 Vertebralplatten, indem allem Anscheine nach die zweite fehlt; dadurch ist denn die erste sehr in die Länge gezogen (3,8 lang)[1]) und würde ein längliches Parallelogramm darstellen, wenn nicht die vordere, kurze, an die Randplatten stossende Seite winklig gebogen wäre; die Spitze dieses Winkels entspricht der Nackenplatte und ist etwas gestutzt. Diese erste Vertebralplatte grenzt mit ihrer Costalseite an die erste Costalplatte. Eben so ist auch die zweite Platte der Mittelreihe dieses Stückes, die eigentlich der dritten eines normal gebildeten entspricht, sehr lang (3,9)[2]), aber sonst ganz wie gewöhnlich geformt, nur sind die bei-

1) Bei dem fast eben so grossen normalen Exemplar *b* zeigt diese Platte eine Länge von 2,6.

2) An dem in der vorigen Anmerkung citirten Exemplar ist diese Platte 2,3 lang.

den vordern Seitenwinkel gestutzt und grenzen an die abgestutzte Spitze der ersten Costalplatte. Diese letztere hat zwar wie gewöhnlich die Form eines Dreiecks mit bogenförmiger Basis und abgestutzter Spitze, ist aber viel ausgedehnter, da sie nicht wie gewöhnlich schon in der Mitte des obern Randes der fünften Marginalplatte aufhört, sondern sich bis zum obern Hinterwinkel derselben hinzieht. Ferner ist die zweite Costalplatte ein längliches rechtwinkliges Parallelogramm, da ihre Vertebralseite nicht wie sonst winklig gebogen, sondern vollkommen gerade verläuft. Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die erste Vertebralplatte sehr schwach buckelförmig erhoben ist.

Ueber unser Stück *b* ist nichts zu bemerken, dagegen ist die Schale *c*[1]), die offenbar einem noch ganz jungen Exemplar angehört hat und eine Länge von nur 6,6 darbietet, wohl erwähnenswerth. Sie gleicht in der Zeichnung vollkommen denen der erwachsenen Thiere, nur sind die gelben Radien sehr kurz und verhältnissmässig sehr breit, so dass sich das Gelb allerdings sehr geltend macht; dennoch unterliegt es keinem Zweifel, dass die schwarzbraune Farbe die Grundfarbe ist, und es weicht somit diese Schale notabel von der Beschreibung des jeune âge in der Erpétologie générale ab, wo es heisst, dass diese beiden Farben so gleichmässig vertheilt sind, dass es schwer wird anzugeben, welche eigentlich die Grundfarbe ist. Die Areolen sind an diesem Stück gleichfalls eingedrückt, obwohl die Platten kaum buckelig erhoben sind, und zeigen nur im Centrum einen gelben Fleck, während der Umkreis bräunlich erscheint. Die schwarzbraune Grundfarbe geht ausserdem am Rande der Areolen, auf den innersten concentrischen Furchen, in ein helles Rothbraun über. Der Brustschild ist vorherrschend gelb und nur an den Rändern der einzelnen Platten bemerkt man ein verwaschenes Rothbraun.

Maasse:	*a*	*b*	*c*
Rückenschild: lang	13,5	12,3	6,6
» breit	9,5	8,9	5,6
Höhe des Thieres	7,6	6,9	4
Brustschild: linea alba	11,7	11	?
» ganze Länge	12,7	11,9	?

	a	*b*	*c*
Vorderlappen: lang	2,9	2,7	?
» breit	4,4	4,4	?
Hinterlappen: lang	3,7	3,4	1,7
» breit	5,9	5,7	3,4
Flügellänge	6,1	5,8	3,5

Habitat. Bis jetzt nur vom Cap, aus Madagascar und nach Gray von der Insel Mauritius bekannt.

5. **Testudo actinodes** Bell.

Testudo actinodes Bell. Zool. Journ. III. p. 419. Supplm. tab. XXIII.

Testudo actinodes Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 66.

Testudo actinodes Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).

Testudo elegans Sebae. Schoepff Historia Testudinum. p. 111. tab. XXV (pull.).

---

1) Der Vorderlappen des Brustschildes fehlt diesem Stücke.

a) Schale eines jungen Thieres aus Indien. H. Naturalienhändler Parreys. 1841.

Diese Art wurde zuerst von Seba[1]) in 2 verschiedenen Altersstufen und unter zwei besonderen Namen abgebildet und beschrieben. Das erwachsene Thier, das er *T. terrestris brasiliensis* nannte und auf tab. 80 f. 3 darstellte, wurde von den späteren Naturforschern für *T. geometrica* gehalten, bis Bell sie im Zoological Journal als *T. actinodes* beschrieb und abbildete; das junge Thier aber, Seba's *T. terrestris ceylonica elegans minor* (tab. 79 fig. 3), beschrieb Schoepff l. l. als besondere Art, *T. elegans* Sebae. Es fragt sich nun welcher Name zu acceptiren ist, der des erwachsenen oder der des jungen Thieres und da hierüber meines Wissens noch keine Nomenclaturgesetze proponirt sind, so behalte ich den ältesten für das erwachsene Thier in Vorschlag gebrachten Namen bei. Gray[2]) ist anderer Ansicht und nennt die Art nach einem auf das Jugendalter bezogenen Namen, nämlich *T. stellata* Schweigger., obwohl kein Grund vorhanden ist, diesen Namen zu acceptiren, da er durchaus nicht der älteste ist und seine Entstehung ausserdem noch einer irrthümlichen Ansicht Schweigger's verdankt. Wie ich schon bemerkt, beschrieb Schoepff sein Exemplar als *T. elegans* und hielt es ganz richtig für die fig 3 auf Seba's tab. 79, Schweigger[3]) aber bezweifelte die Richtigkeit dieser Ansicht und nannte Schoepff's Thier *T. stellata*, während er den Namen *T. elegans* auf Seba's Figur bezog. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass sowohl Schoepff's, als auch Seba's Figur ein und dasselbe Thier darstellen und deshalb müsste Gray, der von dieser Identität gleichfalls überzeugt ist, wenn er überhaupt die älteste Benennung hätte in Anwendung bringen wollen, der Art den Namen *T. elegans* geben.

Die specifischen Merkmale der *T. actinodes* habe ich schon bei Besprechung der vorigen Art, mit der sie im erwachsenen Zustande die grösste Aehnlichkeit hat, angegeben; sie bestehen, um sie nochmals kurz anzuführen, in der constanten Abwesenheit der Nackenplatte, in der sehr geringen Depression der Areolen und in der Zeichnung des Brustschildes. Ferner weicht die junge *T. actinodes* sowohl in Form und Sculptur der Platten, als auch in der Zeichnung der Schale auffällig von dem erwachsenen ab.

Unser einziges Stück stimmt mit der Beschreibung des jeune âge in der Erpétologie générale sehr gut überein, nur ist die breite gelbe Querbinde auf der zweiten Vertebralplatte, die den grössten Theil der Areole einnimmt, an ihren beiden Enden nicht gabelig, sondern eben so wie auf den beiden folgenden Platten derselben Reihe, in drei Arme getheilt. Mit Schoepff's Figur harmonirt unser Exemplar in der Zeichnung sehr gut, aber die Färbung ist eine völlig andere, da die gelben Binden nicht bräunlich gelb, sondern strohgelb sind und die dunkleren Flecke eine sehr dunkle kastanienbraune Farbe zeigen, welche an den Stellen, wo sie mit dem Gelb zusammenstösst, mehr röthlichbraun wird.

---

1) Seba. Thesaurus I. p. 126 et 129. tab. 79 f. 3 et tab. 80 f. 3.

2) Gray. Synopsis Reptilium p. 12 et Catalogue of Shield Reptiles p. 7.

2) Schweigger. Prodom. Monograph. Chelonior. p. 56.

Ferner wäre noch zu bemerken, dass die grossen kastanienbraunen Flecke, welche die Grenze zwischen je zwei auf einander folgenden Scheibenplatten einnehmen, in ihrer Mitte einen gelblichen Fleck zeigen, der deutlich den Beginn zu einer die Areolen der betreffenden Platten verbindenden Binde darstellt.

Maasse. Rückenschild 5,8 lang; 5 breit. Höhe des Thieres 3,9. Brustschild: linea alba 4,9; ganze Länge 5,2. Vorderlappen 1,3 lang; 2,5 breit. Hinterlappen 1,2 lang; 2,8 breit. Flügellänge 2,7.

Habitat. *Testudo actinodes* bewohnt ausschliesslich Ostindien; Bell giebt zwar auch Madagascar als Fundort an, doch bezweifeln die Verfasser der Erpétologie générale die Richtigkeit dieser Angabe.

6. Testudo pardalis Bell.

Testudo pardalis Bell. Zool. Journ. III. p. 420. Supplem. tab. XXV.
Testudo pardalis Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 71.
Testudo pardalis Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.)

a) Schale eines erwachsenen Exemplars (♀) ohne Fundort. H. Naturalienhändler Parreys. 1841.

Duméril und Bibron ziehen die Schildkröte, welche Gottwald[1]) auf tab. K. f. XV. abbildet, als Jugendzustand (mit einem ?) zu dieser Art, doch gehört diese Figur, wie ich aus dem mir vorliegenden Gottwald'schen Original-Exemplar ersehe, zu *Terrapene carinata.*

Nach der Beschreibung in der Erpétologie générale sollen die Marginofemoralplatten fast horizontal liegen und sogar eine Rinne bilden, doch finde ich diese Anordnung weder an unserem Exemplar, noch auch an Bell's prachtvoller Abbildung in der Monographie, da diese Platten höchstens an ihrem freien Rande sehr schwach aufgebogen erscheinen und das auch nur das letzte Paar, während die beiden ersten einfach nach aussen abfallen. Eine fernere Abweichung bietet die zweite Vertebralplatte dar, die nach Duméril und Bibron eben so breit als lang sein soll, während sie an unserm Stück breiter als lang ist, und endlich weicht der Brustschild, der in Form und Anordnung der Platten genau mit Bell's Figur stimmt, in der Farbe von dieser Figur etwas ab, da die schwarzen Linienzeichnungen fast ganz obliterirt sind und höchstens an den Rändern einzelner Platten noch deutlich vortreten.

Maasse. Rückenschild 40 lang; 26,5 breit. Höhe des Thieres 20,5. Brustschild: linea alba 31,5; ganze Länge 35,5. Vorderlappen 8,6 lang; 17 breit. Hinterlappen 10,5 lang; 17,5 breit. Flügellänge 16,4.

Habitat. Bis jetzt hat man diese Art, wie es scheint, nur in Süd-Africa, namentlich in der Capcolonie und im Caffernlande gefunden.

---

1) Gottwald. Physikalisch-anatomische Bemerkungen über Schildkröten.

7. **Testudo sulcata** Miller.

Testudo sulcata Miller. J. F. Various subjects of nat. hist. tab. 26. A. B. C.
Testudo sulcata Miller. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 74. pl. XIII. f. 1. (adult.).

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar aus Sennaar. H. Naturalienhändler Parreys 1859.

Form, Sculptur und Farbe der Schale, eben so wie die Bekleidung der Extremitäten, bieten zu viele specifische Charaktere dar, als dass man an der Selbstständigkeit dieser Art zweifeln könnte, wie solches früher von Seiten Gray's und Schlegel's geschah, die wahrscheinlich durch die fehlerhafte Abbildung Miller's und Schneider's[1]) verleitet, dieselbe für eine Varietät der *T. radiata* ansahen.

Unser einziges, aber prachtvolles Exemplar stimmt fast vollkommen mit der trefflichen Beschreibung des erwachsenen Thieres in der Erpétologie générale überein und weicht nur in folgenden Punkten etwas ab: 1) die beiden seitlichen Theile der Schwanzplatte, von denen jeder ein Dreieck mit nach unten gerichteter Basis darstellt, sind nicht, wie die Verfasser der Erpétologie générale (wohl in Folge eines Druckfehlers) angeben, leicht convex, sondern leicht concav. 2) Der Rückenschild zeigt an den Flanken eine scharfe Kante, wie sie Gray[2]) auch an den Exemplaren des Senkenberg'schen Musei beobachtet hat. 3) Die Marginalplatten zeigen folgende Verhältnisse: die Marginocollarplatte ist 7eckig, indem ihr Discoidalrand an der Stelle, wo die erste Vertebralplatte mit der ersten Costalen zusammenstösst, winklig gebogen erscheint, und ihr freier, nach vorn gerichteter Rand gleichfalls 2 Ecken darbietet, die dadurch entstehen, dass der Zahn, in welchen diese Platte nach vorn ausläuft, abgestutzt ist; von den 4 andern Winkeln dieser Platte liegen 2 an ihrer Innenseite, wo sie an die gleichnamige der andern Seite grenzt, und 2 an der gegenüberliegenden. Die erste Marginobrachialplatte ist ein Trapez, dessen grösste Seite den freien Rand bildet, bogig ist und in eine Zacke ausläuft; die 2te Marginobrachiale ist gleichfalls ein Trapez. Die 1ste und 3te Marginolateralplatte sind 5eckig, indem ihr Costalrand winklig gebogen erscheint, die 3 übrigen stellen rechtwinklige Vierecke dar; die drei Marginofemoralplatten sind, wenn man die mehr oder weniger abgestumpfte Zacke, in welche ihre Hinterecke ausläuft, unberücksichtigt lässt, ebenfalls rechtwinklige Vierecke, mit Ausnahme der 3ten, deren oberer Rand an der Stelle, wo die letzte Costale mit der letzten Vertebralen zusammenstösst, einen Winkel bildet. 4) Die Krallen der Vorderfüsse sind auffallend grösser, dicker und z. Th. auch stumpfer, als die der Hinterfüsse.

Maasse. Rückenschild 37,5 lang; 25,5 breit. Höhe des Thieres 15,75. Brustschild: linea

---

1) Miller's Arbeit kenne ich nicht, wohl aber die von Schneider, welcher auf der seiner »Sammlung vermischter Abhandlungen zur Aufklärung der Zoologie und Handlungsgeschichte. Berlin 1784« beigefügten ersten Tafel eine Figur der *T. sulcata* unter dem Namen *T. calcarata*, Spornschildkröte, giebt, an welcher der Rückenschild viel zu hoch und zu gleichmässig gewölbt gezeichnet ist. D. et B. geben an, dass diese Figur eine Copie der Millerschen ist, Schneider dagegen sagt, er habe die Zeichnung von Hrn. Forster erhalten.

2) Gray Synopsis Reptilium p. 68.

alba 32,6; ganze Länge 37. Vorderlappen 10,25 lang; 19 breit. Hinterlappen 9,75 lang; 17,25 breit. Flügellänge 17.

Habitat. *Testudo sulcata* scheint über einen grossen Theil von Africa verbreitet zu sein; Rüppel fand sie in Abyssinien, das Pariser Museum besitzt Exemplare vom Cap und vom Senegal und unser Stück stammt aus Sennaar. Das von d'Orbigny aus Patagonien mitgebrachte Exemplar muss, falls die ganze Sache nicht auf einem Irrthum beruht, nach Amerika eingeführt worden sein, da es nach allen bis jetzt bekannten Thatsachen sehr unwahrscheinlich ist, dass eine und dieselbe Art Amerika und Afrika bewohnen sollte.

8. **Testudo radiata** Shaw.

Testudo radiata Shaw. General Zoology III. p. 22. tab. 2.
Testudo radiata D. et B. Erpétol. génér. II. p. 83.
Testudo radiata Shaw. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).

a) und *b*) erwachsene ausgestopfte Expl. (♂ et ♀) ohne Fundort, im hiesigen Square gekauft. 1857.
c) erwachsenes skeletirtes Exemplar (♀) ohne Fundort, im hiesigen Square gekauft. 1857.

Diese Art wurde im Jahre 1802 zugleich von Shaw als *T. radiata* und von Daudin[1]) als *T. Coui* bekannt gemacht und Shaw's Namen verdient nur in so fern den Vorzug, als er der lateinischen und nicht, wie Daudin's Benennung, einer barbarischen Sprache entlehnt ist.

Bei unserem Männchen, das sonst vollkommen mit der Beschreibung in der Erpétologie générale übereinstimmt, stellen die dicken Analplatten einen halbmondförmigen Wulst dar, der Oberkiefer ist an der Spitze nicht dreizähnig, sondern in seinem ganzen Verlauf gleichmässig gezähnelt und die Schwanzspitze ist hellgelb. In der Zeichnung ähnelt es zwar der vortrefflichen Figur Bell's, doch ist im Allgemeinen das Gelb sparsamer vorhanden, da sämmtliche Radien sehr schmal sind und zuweilen nur am peripherischen Theil der Platten deutlich erscheinen. Ebenso finden sich auf dem Brustschilde statt des gelben rhombischen Flecks, der die Abdominalplatten ziert, mehrere gelbe Radien, die hier aber breiter sind, als an irgend einer andern Stelle.

Das Weibchen *b*, das wir besitzen, ist viel stärker gewölbt, als das Männchen, sein Schwanz ist bedeutend kürzer, sein Brustschild ist hinten Vförmig und nicht halbmondförmig ausgerandet, dabei nicht vollkommen plan, sondern äusserst schwach concav; seine Analplatte zeigt keine Spur eines Wulstes und seine Gularplatten sind auffallend kleiner und auch weniger vorstehend, als die des Männchens. Auf dem Rückenschilde zeigt es die Anomalie, dass die 4 ersten Vertebralplatten verbildet und vermehrt sind, doch lässt sich die genaue Zahl der vorhandenen Platten schwer angeben, da die concentrischen Furchen die Unterscheidung der Grenze jeder einzelnen Platte unmöglich machen; doch werden

---

5) Daudin Histoire naturelle des Reptiles II. p. 271. pl. XXVI.

wahrscheinlich 8 Platten in dieser Reihe liegen, da 8 gelbe Areolen in einer Zickzacklinie auf einander folgen, von denen nur die letzte der normal gebildeten 5ten Vertebralplatte angehört. In der Färbung weicht es nur dadurch von dem Männchen ab, dass die gelben Radialzeichnungen zum Mindesten auf den Costalplatten, von denen die erste auf der rechten Seite gleichfalls getheilt erscheint und 2 Areolen besitzt, breiter sind.

Das zweite Weibchen, *c*, das wir im Skelet besitzen und das in der Anordnung seiner Platten vollkommen normal ist, scheint sehr alt zu sein, da die concentrischen Furchen auf den Platten sehr wenig tief und stellenweise ganz verwischt sind. Die gelben Radialzeichnungen auf den Discoidalplatten sind sehr sparsam vorhanden und zuweilen unterbrochen, auf den Marginal- und Sternalplatten dagegen erscheinen sie sehr wohl entwikkelt; auch bei diesem Stück ist der Brustschild hinten nicht halbmondförmig, sondern Vförmig ausgeschnitten, aber dabei fast vollkommen plan.

Maasse.	*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang	33,25	31,7	30
» breit.	25,5	23,7	22,1
Höhe des Thieres von der Mitte des Brustschildes	18,5	20,8	17,5
Höhe des Thieres vom Rande des Brustschildes. .	21,4	21,8	18,7
Brustschild linea alba. . .	27,25	25,8	24,8

	a	*b*	*c*
Brustschild ganze Länge .	30	28,4	27
Vorderlappen lang.	8,7	7,6	7
» breit	13,3	13,3	11,2
Hinterlappen lang	7,5	6,8	6,7
« breit.	16,25	14,4	12,5
Flügellänge	13,8	14	13,3

Habitat. *Testudo radiata* lebt nur auf der Insel Madagascar, von wo sie nach Duméril und Bibron oft in die Capcolonie und auf die Insel Bourbon gebracht werden soll.

9. **Testudo tabulata** Walbaum.

Testudo tabulata Walb. Chelonographia p. 122.
Testudo tabulata Walb. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 89.
Testudo tabulata Walb. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).
Testudo sculpta Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 21. tab. XV. (jun.).
Testudo tabulata Walb. Schoepff. Historia Testudinum p. 62. tab. XIV. (pull.).

a) grosses ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der Menagerie des Hrn. Lehmann. 1830.
b) grosses ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) Rückenschild eines fast erwachsenen Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.
d) junges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
e) ganz junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Unsere 3 grössern Exemplare weichen in so fern von der Beschreibung in der Erpétologie générale ab, als bei allen der Rückenschild vorn dreieckig ausgerandet ist und als sie sämmtlich concentrische Furchen auf den Platten des Rückenschildes besitzen; eben so finden sich auch die Areolen noch vor und nur beim Stück *b*, dem grössten, sind dieselben völlig obliterirt. In Bezug auf die Form der Scheibenplatten sind auch ein Paar

Abweichungen vorhanden, so ist die 1ste Vertebralplatte bei allen fünfeckig, indem ihr Marginalrand nicht en forme d'arc, sondern winklig gebogen ist, dann stellen die 2te und 3te Costalplatte, wie immer, Fünfecke dar, da ihr Vertebralrand im stumpfen Winkel geknickt und nicht wellenförmig gebogen ist; ferner ist die letzte Costalplatte nicht ein gleichseitiges Viereck, sondern ein Trapez, dessen Vertebralseite um $^1/_4$ kürzer ist als die gegenüberliegende, an die Randplatten grenzende. Auch der Brustschild stimmt nicht vollkommen mit der Beschreibung überein, sondern zeigt, wie man aus den nachfolgenden Maassen ersehn wird, andere Längenverhältnisse seiner einzelnen Theile, als in der Erpétologie générale angegeben sind, und ausserdem sind seine freien Ränder sämmtlich scharf. Die Farbe endlich ist ein dunkles Kastanienbraun, das auf den Scheibenplatten nach dem Centrum, auf den Marginalplatten nach dem Aussenrande zu allmählich in ein helles Gelbbraun übergeht; der Brustschild ist eben so gefärbt, nur beschränkt sich hier die dunkle Farbe bloss auf die Innen- und Seitenränder der Platten, während die Aussenränder derselben gelbbraun sind.

Das Exemplar *d* gehört der Altersstufe an, die Spix mit dem Namen *T. sculpta* bezeichnet hat, und stimmt auch vollkommen mit der von diesem Forscher gegebenen Abbildung überein.

Das Stück *e* endlich ist noch ganz jung und zeigt besonders am Hinterrande des Rückenschildes die Zähnchen, welche die älteren Autoren veranlassten, den jungen Exemplaren von *T. tabulata* den Namen *T. denticulata* beizulegen; in Form und Sculptur der Platten stimmt es vollkommen mit Schoepff's oben citirter Figur überein und weicht nur in der Färbung der Schale, die überall ganz einfarbig orangegelb ist, etwas davon ab.

Maasse.	*a*	*b*	*d*	*e*
Rückenschild lang. . . .	24,5	31,1	9	6,5
» breit . . .	15,8	19	7,4	5,9
Höhe des Thieres	9,9	11,5	5,7	3,3
Brustschild linea alba .	20,3	25,8	7,9	5,3
» ganze Länge	21,7	27,9	8,5	5,7

	a	*b*	*d*	*e*
Vorderlappen lang . . .	6,1	8,5	2,3	1,5
» breit . . .	9,5	12,3	3,9	2,8
Hinterlappen lang. . . .	5,8	8,3	2,2	1,4
» breit . . .	10	13,1	4,2	3,1
Flügellänge.	9,8	11,1	4	2,8

Habitat. Wie es scheint bewohnt *T. tabulata* einen sehr beträchtlichen Theil von Süd-America und findet sich ausserdem auch auf den grossen Antillen; am häufigsten kommt sie in Cayenne und Brasilien vor.

10. **Testudo carbonaria** Spix.

Testudo carbonaria Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 22. tab. XVI.
Testudo carbonaria Spix. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 99.
Testudo carbonaria Spix. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult. et variet.).

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ♂ ohne Fundort aus der alten Sammlung.
b) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ♀ ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) Rückenschild eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Diese Art, welche mit der vorigen sowohl in Bekleidung des Kopfes und der Extremitäten, als auch in der Färbung dieser Theile und der Schale ausserordentlich viel Uebereinstimmung darbietet, kann dennoch nicht, wie Gray[1]) vorschlägt, als Varietät derselben betrachtet werden, da sie sich, wie man aus Bell's vortrefflichen Contourfiguren auf den ersten Blick ersehn kann, durch die Wölbung des Rückenschildes genügend von *T. tabulata* unterscheidet. In diesem Moment und in der Färbung des Rückenschildes scheinen mir aber auch die einzigen brauchbaren diagnostischen Merkmale[2]) zu liegen, da ich die andern, die Duméril und Bibron anführen, wie die einfache Nasofrontalplatte, die Einschnürung an den Flanken und die als sehr dünn bezeichneten Schuppen, welche die Extensorenseite der Vorderarme bedecken, nicht constant finde. Namentlich widerspricht mein Stück *b* den genannten Angaben durchaus, da bei ihm die Nasofrontalplatte[3]) ganz eben so getheilt erscheint, wie bei der *T. tabulata*, und da es auch in Bezug auf die dicken Schuppen an der Extensorenseite der Vorderarme und die fehlende Einschnürung an den Flanken mit dieser Art übereinstimmt, dennoch muss ich es wegen der Wölbung und Färbung des Rückenschildes zu *T. carbonaria* stellen.

So weit ich nach den mir vorliegenden 3 Stücken urtheilen kann, ist auch bei dieser Art der Rückenschild vorn etwas ausgerandet, aber noch schwächer, als bei der *T. tabulata*, und sie zeigt eben so, wie die letzt genannte Species, noch bei recht vorgeschrittenem Alter die concentrischen Furchen auf den Platten der Schale.

Das Stück *a* zeichnet sich besonders durch die schwarzgrüne Farbe aus nnd besitzt die am wenigsten ausgeprägten concentrischen Furchen; seine Areolen sind sehr klein, vollkommen glatt und jede mit einem unregelmässig geformten gelben Fleck verziert. Der Brustschild, der tief gehöhlt ist, zeigt eine dunkelbraune Farbe und am Aussenrande jeder Platte einen grössern oder kleinern, bald scharf begrenzten, bald etwas verwaschenen gelben Fleck.

Das Stück *b*, dessen Nasofrontalplatte doppelt ist, weicht in der Form des Rückenschildes etwas von dem vorhergehenden ab und zwar besonders dadurch, dass seine 1ste Costalplatte etwas flacher ist, als gewöhnlich und der Rückenschild an dieser Stelle keinen Buckel bildet; sonst stimmt es in der Hauptsache vollkommen mit *a* überein, nur sind bei ihm die Flanken kaum eingeschnürt, der Brustschild plan, die Areolen etwas grösser und dabei der gelbe Fleck auf denselben regelmässiger gebildet.

Am Stück *c* sind besonders die sehr scharf geschnittenen concentrischen Furchen auffallend, die einigermaassen an die Sculptur der Platten bei *T. radiata* erinnern, und

1) Gray. Catalogue of Shield Reptiles p. 5.

2) Ob das Längenverhältniss der beiden Brustschildlappen zu einander als artliches Merkmal dienen kann, wage ich nicht zu entscheiden, da mir zu wenig Stücke zur Untersuchung vorliegen; nach meinen Messungen ergiebt sich aber, dass bei der *T. tabulata* der Vorderlappen stets länger ist als der Hinterlappen, während bei der *carbonaria* das Gegentheil stattfindet und es wäre daher sehr wünschenswerth, über dieses Verhältniss weitere Mittheilungen zu erhalten.

3) Man vergleiche Bell's oben citirte Figur, bei welcher die Nasofrontalplatte gleichfalls doppelt ist; es scheint also dieser Charakter, den Duméril und Bibron sehr betonen, durchaus kein so sicherer zu sein.

ausserdem zeigt es noch die Anomalie, dass seine 4te Vertebralplatte 2 auf einander folgende Areolen besitzt, von denen die vordere kleiner ist als die hintere; seine Farbe ist rein schwarz und die z. Th. noch granulirten Areolen erscheinen hochgelb.

Maasse.	a	b	c		a	b
Rückenschild lang	36	33,1	30,4	Vorderlappen lang	6,5	6,3
» breit	21	20,5	17,2	» breit	14,5	12,3
Höhe des Thieres	13	13,5		Hinterlappen lang	8,4	7,6
Brustschild linea alba	28,2	26,2		» breit	15,7	13,5
» ganze Länge . . .	30,4	29,5		Flügellänge	15,5	15,6

Habitat. *T. carbonaria* bewohnt dieselben Gegenden, wie die ihr so nahe verwandte *T. tabulata.*

11. **Testudo elephantina** Dum. et Bibr.?

Testudo elephantina D. et B. Erpétol. génér. II. p. 110.

a) Skelett eines fast erwachsenen Exemplars ohne Fundort. Dr. Mertens 1829?

Obwohl mir noch einige Zweifel über die Identität dieses Exemplars mit *T. elephantina* D. et B. bleiben, so halte ich es doch für richtiger, demselben provisorisch obigen Namen beizulegen, als darauf eine neue Species zu begründen, da die ziemlich bedeutenden Abweichungen, die es darbietet, möglicher Weise doch nur individueller Art sein könnten. Ein weiterer Grund, der mich abhält, mein Exemplar für eine neue Art zu erklären, liegt in dem Umstande, dass gerade *T. elephantina* unter allen verwandten Arten, die früher unter dem Namen *T. indica* verwechselt und zusammengeworfen wurden, am meisten veränderlich ist, indem bei ihr die Nackenplatte, die meist vorhanden ist, nach Duméril und Bibron fehlen kann und indem ihre Schwanzplatte bald ganz, bald getheilt erscheint. Es könnte also auch in Bezug auf das Vorhandensein des Schwanznagels, der meinem Exemplar fehlt, eine ähnliche Veränderlichkeit stattfinden und wenn derselben in der Erpétologie générale auch nicht direct Erwähnung geschieht, so ist die Möglichkeit doch nicht ausgeschlossen, namentlich da Duméril und Bibron in der Diagnose den Schwanz als inonguiculé angeben, während es in der Beschreibung auf p. 113 heisst: »La queue est ordinairement fort peu allongée et l'ongle, qui en enveloppe l'extrémité, est court, large, plat et arrondi.« Wie dem nun auch sei, für jetzt stelle ich mein Exemplar zu dieser Art, mit welcher es nach der Beschreibung in der Erpétologie générale mehr übereinstimmt, als mit irgend einer andern von den grossen dunklen Landschildkröten und werde eine genaue Aufzählung der Abweichungen, die es von dieser Beschreibung darbietet, zu geben versuchen.

T. elephantina ist eine der wenigen *Testudo*-Arten, deren Rückenschild vorn nicht ausgerandet ist, und unterscheidet sich von *T. Perraulti* D. et B. (*retusa* Merr.), bei welcher dasselbe statthat, durch den kürzern Schwanz, die stärkere und gleichmässige Wölbung des Rückenschildes, der auf der Scheibe niemals plan ist, und durch den Nackentheil

der Schale, der schräg nach vorn und unten abfällt und nicht wie bei *T. Perraultii* fast in derselben Horizontalebene mit dem Rückenschilde verläuft.

Unser einziges Exemplar hat keine Nackenplatte und keinen Schwanznagel, seine Schwanzplatte ist einfach, die Bekleidung der Extremitäten und des Schwanzes[1]) ist absolut dieselbe, wie bei unserem Stück *a* von *T. nigra* Q. et G. und die Farbe ist ein reines Ebenholzschwarz mit Ausnahme des Brustschildes, der einige wenige unregelmässig gestellte horngelbe Flecke besitzt. Die Form der Rand- und Discoidalplatten stimmt mit der Beschreibung in der Erpétologie générale sehr wohl überein, nur ist die 5te Vertebralplatte etwas eigenthümlich gestaltet, indem ihr Marginalrand in der Mitte rundlich ausgeschnitten ist, um den etwas convexen Vertebralrand der Caudalplatte aufzunehmen, und die ganze Platte etwa die Form eines Kartenherzens darbietet, dessen abgestutzte Spitze an den sehr kurzen Hinterrand der 4ten Vertebralplatte grenzt. Am Brustschilde sind die Gularplatten sehr klein, aber sonst wohl ganz eben so gestellt und gestaltet, wie bei *T. nigra* Q. et G., mit welcher dieses Exemplar überhaupt in manchen Stücken grosse Aehnlichkeit darbietet, aber dennoch wegen Form und Wölbung des Rückenschildes nicht zu ihr gestellt werden kann. Was nun endlich die Sculptur der Platten auf dem Rückenschilde anbetrifft, so sind dieselben zwar vollkommen glatt und ohne die geringste Spur von Areolen oder concentrischen Strichen, bieten aber ganz eigenthümliche, seichte Eindrücke dar, die theils symmetrisch und regelmässig, theils vollkommen unregelmässig vertheilt sind und zumeist matter erscheinen, als die sehr glänzend schwarze Oberfläche der Platten. Die symmetrisch vertheilten Eindrücke finden sich nur an den Rändern der Platten und zwar in folgender Anordnung: auf der 1sten Vertebralen jederseits neben der Anschwellung, also in dem hintern Seitenwinkel ein ziemlich grosser, rundlicher und ausser demselben an jedem Costalrande noch 2 ähnliche, aber kleinere; auf der 2ten Vertebralplatte finden sich an jedem Costalrand 4 runde Eindrücke, von denen der erste im Vorder-, der dritte im Seitenwinkel steht, und ausserdem noch ein sehr länglicher an jeder Seite des Hinterrandes, vom Hinterwinkel beginnend und fast bis zur Mitte der Platte verlaufend. Die 3te Vertebralplatte zeigt nur an ihrem Hinterrande jederseits einen ovalen, ziemlich stark in die Quere gezogenen Eindruck, die 4te an ihrem Vorderrande 3 dergleichen, die aber rundlich sind und von denen der mittlere genau in der Längsaxe des Rückenschildes steht, und die letzte Platte dieser Reihe endlich besitzt ebenfalls nur an ihrem Vorderrande zwei rundliche, fast in einander übergehende Eindrücke. Auf den Costalplatten finden sich nur an den Vertebralrändern solche Eindrücke und zwar auf den 3 letzten je 2, die auf den mittlern grössern Platten auch grösser sind; auf der ersten Costalplatte aber steht, an dem Rande, der an die 2te Vertebralplatte grenzt, ein rundlicher, ziemlich grosser Eindruck, während an dem Rande, der an die 1ste Vertebralplatte stösst, 4 kleinere zu sehn

1) Als ich obige Notiz aufnahm, war das Stück noch nicht skeletirt; es konnte nicht ausgestopft werden, weil die Haut auf dem Halse und z. Th. auch auf dem Kopfe fehlte.

sind. Ausser diesen regelmässig gestellten Eindrücken, finden sich, besonders auf den Costalplatten, ganz unregelmässig vertheilte, meist kleinere und rundliche. Die Randplatten sind ganz einfach glatt, ohne die geringste Spur von solchen Eindrücken, wenn man nicht auf einzelnen Platten, wie z. B. auf der 2ten Marginobrachialen, die in ihrer ganzen Ausdehnung concav und matt erscheint, eben diese Concavität für einen solchen sehr ausgedehnten Eindruck nehmen will.

Nach dem eben Gesagten bildet dieses Stück, abgesehen von der Form der letzten Vertebralplatte und von den Eindrücken auf dem Rückenschilde, die leicht zufällig sein könnten, eine Zwischenform zwischen *T. elephantina* und *T. nigra*, indem sie mit der ersten die Form des Rückenschildes und mit der zweiten die Form des Brustschildes, die Färbung aller Theile und die Bekleidung der Extremitäten und des Schwanzes gemein hat, und könnte also einigermaassen als Stütze für Gray's Ansicht gelten, der sämmtliche grossen schwarzen oder dunkeln Landschildkröten in eine Art, seine *T. indica*, vereinigt. Ob dieses Stück vielleicht mit *T. planiceps* Gray.[1]), die dieser Forscher auf einen Schädel begründet hat, identisch ist, wage ich nicht zu entscheiden; der Schädel unseres Exemplars hat in so fern, als er auch sehr plan ist, wohl viel Aehnlichkeit mit der Gray'schen Figur, zeigt aber auf dem *arcus zygomaticus* anders verlaufende Nähte und weicht auch durch den sehr kurzen, jäh nach vorn und unten, gegen den Zwischenkiefer abfallenden Schnauzentheil etwas von derselben ab.

Maasse: Rückenschild 61 lang; 44 breit. Höhe des Thieres 30. Brustschild: linea alba 45; ganze Länge 48. Vorderlappen 10,5 lang; 19,2 breit. Hinterlappen 10,2 lang; 24,6 breit. Flügellänge 27,3.

Habitat. Das Vaterland unseres Exemplars ist unbekannt; die echte *T. elephantina* D. et B. soll nach der Angabe dieser Autoren nur auf den Inseln des Kanals von Mossambique leben.

12. **Testudo nigra** Quoy. et Gaimard.

Testudo nigra Quoy. et Gaim. Freycinet. Voy. aut. d. monde. Zool. I, p. 174 pl. 40. (jun).
Testudo nigra Quoy. et Gaim. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 115.
Testudo nigra Q. et G. Wiegm. Nova Act. Acad. Leop. Carol. XVII. p. 188 tab. XIII (adult.).

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

b) Schale eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort. Dr. Mertens 1829?

Die Abwesenheit der Nackenplatte, der vorn dreieckig ausgerandete und auf der Scheibe kaum verflachte Rückenschild, die ungetheilte Caudalplatte, der nagellose Schwanz, die neben einander liegenden, flachen, circulairen Schuppen, welche die Extensorenseite der Vorderarme bekleiden, und endlich die tief schwarze oder graphitähnliche Farbe der Schale unterscheiden diese Art recht gut von den ihr nahe verwandten Gattungsgenossen.

---

1) Gray Catalogue of Shield Reptiles p. 6. tab. XXXIV.

Unser Stück *a* weicht in einigen Punkten von der Beschreibung in der Erpétologie générale ab und zwar in so fern, als die 2te und 3te Vertebralplatte nicht doppelt so breit als lang, sondern nur um die Hälfte breiter als lang sind, als der Hinterrand der 4ten Vertebralplatte an Länge nur ein Drittel und nicht die Hälfte des vorderen beträgt; als die letzte Marginolateralplatte kein Sechseck, sondern ein längliches verticales Viereck ist, und als der Vorderrand des Brustschildes gestutzt und nur an den Ecken abgerundet erscheint. Ferner findet sich ausser dem grossen Horntuberkel an der Innenseite des Ellbogengelenks, noch ein anderer, der nicht viel kleiner, aber wohl bedeutend flacher ist und am Aussenrande des Vorderarmes unterhalb des genannten Gelenkes steht. Dann ist die Farbe des Rückenschildes besonders gegen den hinteren Theil blei- oder graphitfarbig, wie Harlan[1]) schon angiebt, und endlich sind sämmtliche Platten desselben nur in ihrer Mitte glatt, an den Rändern aber mit sehr deutlichen und ziemlich zahlreichen concentrischen Streifen versehen.

Die Schale *b*, die wir besitzen, gleicht zwar dem Stücke *a* sehr, weicht aber dennoch durch die mehr länglich ovale Form des Rückenschildes, den kürzeren Brustschild, die weniger zahlreichen und deutlichen concentrischen Furchen und die tiefschwarze Farbe etwas davon ab.

Maasse.	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	57	61	Vorderlappen lang	14,2	11,1
» breit	46	45	» breit	23,7	23
Höhe des Thieres	30,8	28,5	Hinterlappen lang	8,4	9,7
Brustschild: linea alba	47,1	47,5	» breit	24,9	24,7
» ganze Länge	48,9	49	Flügellänge	26,3	28,2

Habitat. Sowohl Duméril und Bibron, als auch Wiegmann und Harlan geben die Gallopagos-Inseln als Vaterland an, die erstern aber nur vermuthungsweise; sehr oft soll diese Art nach Californien und auf die Sandwich-Inseln gebracht werden, von wo sie dann auch häufiger nach Europa kommt, als aus ihrem ursprünglichen Vaterlande.

13. **Testudo (Homopus) Horsfieldii** Gray.

Testudo Horsfieldii Gray. Catal. of the Tortoises, Crocodils and Amphisb. p. 7.
Testudo Horsfieldii Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 7. tab. I.

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Dr. Lehmann.
b) Skelet eines erwachsenen Exemplars aus der Kirgisensteppe. Dr. A. v. Schrenck. * 1841.
c) Schale eines erwachsenen Exemplars vom Aralsee. H. Mag. Sewerzoff. 1859.
d) getrocknetes mittelwüchsiges Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
e) Schale eines jüngern Exemplars vom Aralsee. H. Borschtschoff. 1859.

---

1) Harlan gab von dieser Art eine Beschreibung und Abbildung unter dem Namen *T. elephantopus* in dem Journ. of the Acad. Nat. sciences of Philadelphia vol. V p. 284 pl. XI.

f) junges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Acad. Dr. v. Baer Exc. 1853 [1]).

g) junges Weingeistexemplar ohne Fundort. H. J. C. Sievers. *

Vorliegende Art wurde von Gray als *Testudo Horsfieldii* beschrieben und abgebildet und obgleich in der Abbildung an den Vorderfüssen ganz richtig nur 4 Krallen (Zehen) angegeben sind, so scheint Gray diesen Umstand dennoch übersehn zu haben, da er desselben in der Beschreibung mit keinem Worte erwähnt und das Thier in die Gattung *Testudo* stellt, während es doch dieses Charakters wegen in die Gattung *Homopus*, die er acceptirt, gestellt werden musste. Ausserdem giebt Gray an, dass seine *T. Horsfieldii* hauptsächlich durch die Form der Gularplatten, die länger als breit sind, und durch die Stellung der Areolen, die auf den hintern Marginalplatten nicht in der hintern untern Ecke, sondern im Centrum des Aussenrandes liegen, von der *T. sulcata* und *graeca*, mit denen er sie hauptsächlich vergleicht, verschieden ist, da mir jedoch der erste Charakter nicht wesentlich, der zweite dagegen accidentell zu sein scheint, so werde ich diese Art, die überhaupt nur kurz und oberflächlich diagnosticirt ist, von neuem beschreiben.

T. (Homopus) Horsfieldii erinnert durch die kurze, rundlich viereckige Form, die der horizontale Umkreis ihres Rückenschildes darbietet, und durch die starke Depression der Scheibe wohl etwas an *T. sulcata* Mill., hat aber eine viel grössere Aehnlichkeit mit *T. pusilla* Shaw., von welcher sie sich jedoch durch die verhältnissmässig grössere Breite und die starke Depression des Rückenschildes auf dem Scheitel, durch die Färbung und z. Th. auch Zeichnung der Schale, durch den vorn in 3 starke Spitzen auslaufenden Oberkiefer und durch die constant vierzehigen Vorderfüsse genügend unterscheidet.

Beschreibung. Die Schale ist etwa um ein Fünftel länger als breit und die Höhe derselben beträgt etwa die Hälfte der Länge. Der horizontale Umkreis des Rückenschildes beschreibt ein sehr kurzes Oval, ist vorn über dem Nacken schwach ausgeschnitten und bietet in der Marginobrachialgegend einen ziemlich starken, abgerundeten Vorsprung dar; an den Flanken verläuft die Contourlinie, einen deutlichen Kiel bildend, entweder ganz gerade oder ist von vorn nach hinten etwas, aber sehr schwach, gewölbt und in der Gegend der Marginofemoralplatten findet sich ein ähnlicher abgerundeter Vorsprung wie vorn, doch ist dieser bald mehr, bald weniger ausgesprochen. Der seitliche Theil des hintern Rückenschildrandes besitzt eine schwache Zähnelung, die dadurch entsteht, dass die Hinterecke jeder der 3 Marginofemoralplatten einen schwach vorspringenden Zahn bildet und auch vorn in der Marginocollar- und Marginobrachialgegend findet sich eine ähnliche, aber bei weitem schwächere Zähnelung. Der Rand fällt vorn und in der Gegend der Marginobrachialplatten schräg nach aussen ab und ist an seinem freien Ende schwach aufgebogen, an den Flanken ist er mehr oder weniger perpendicular und in der Marginofemoralgegend, wo er ziemlich steil nach aussen abfällt, ist er bei den Jungen kaum, bei den Erwachsenen

1) Dieses Stück brachte H. v. Baer aus Astrachan, doch wird es wohl schwerlich dort gefangen worden sein.

oft sehr stark aufgebogen, so dass bei letztern (namentlich beim Stück *a*) an dieser Stelle eine sehr deutliche Rinne entsteht; die Schwanzplatte endlich fällt recht steil nach hinten ab und ist bei einzelnen Exemplaren (♂?), wie namentlich bei *d*, ihrer Höhe nach ziemlich stark gewölbt, während sie bei andern fast völlig plan erscheint.

Das Profil des Rückenschildes bildet eine Bogenlinie, die von der Nackenplatte bis zum Hinterrande der 1sten Vertebralplatte ziemlich stark ansteigt, auf der 2ten und 3ten dieser Platten fast ganz horizontal verläuft und vom Anfange der 4ten Vertebralplatte bis zum Ende der Caudalen sanft und regelmässig gewölbt herabsteigt. Der Querdurchschnitt des Rückenschildes würde eine Linie abgeben, die vom untern Rande der Marginalplatten fast perpendiculär ansteigt, in der obern Hälfte der Costalen eine regelmässige sehr starke Krümmung bis zum Seitenwinkel der Vertebralplatte beschreibt, auf dieser Platte horizontal verläuft und auf der andern Seite in der eben beschriebenen Weise wieder abfällt.

Der Brustschild, der bei allen meinen Exemplaren plan ist, biegt sich vorn, vom Hinterrande der Brachialplatten angefangen, stark nach oben gegen den Rückenschild und besitzt ganz in derselben Weise aufgebogene Flügel, so dass also die Flanken von oben nach unten sehr convex erscheinen.

Der Rand besitzt an den Flanken und hinter denselben eine beträchtliche, überall gleiche Höhe, vorn jedoch wird er niedriger; diese Verschmälerung beginnt mit der 1sten Marginobrachialplatte und erreicht ihr Maximum an der Nackenplatte, wo der Rand nur halb so hoch ist, wie im übrigen Verlaufe. Die viereckige Nackenplatte ist bei den Erwachsenen fast sechsmal so lang als breit, also linear, bei den Jungen kaum um ein Drittel länger als breit und besitzt bei erstern eine abgerundete, bei letztern eine schwach ausgerandete Spitze, mit welcher sie stets über den Rand des Rückenschilds hervorragt, und zwar bei den Erwachsenen in stärkerem Grade als bei den Jungen. Die Marginocollarplatte ist ein Fünfeck, dessen Vertebralseite eben so lang ist, wie die Intermarginale, und länger als die dem freien Rande entsprechende; die Nuchalseite übertrifft die Costale kaum an Länge und jede von ihnen ist nur halb so lang, wie die Intermarginale. Von den 5 Winkeln dieser Platte sind die beiden der Nuchalseite anliegenden stumpf und abgerundet, der mittlere obere, der zwischen der 1sten Vertebral- und der 1sten Costalplatte liegt, und der hintere untere (äussere) gleichfalls stumpf, der hintere obere (innere) dagegen spitz. Die beiden Marginobrachialplatten sind Trapeze, deren kürzeste Seite mit der 1sten Costalplatte in Berührung steht; die 2te dieser Platten ist fast doppelt so breit (hoch) als lang. Die 5 Marginolateralplatten, die sämmtlich breiter als lang sind, stellen Parallelogramme dar, die etwas nach hinten übergeneigt erscheinen, jedoch besitzen zwei derselben, die 2te und 4te, sehr häufig einen winklig gebogenen Costalrand, wodurch sie eine fünfeckige Form erhalten. Die Marginofemoralplatten haben dieselbe Gestalt wie die vorhergehenden, doch hat auch hier die erste Neigung fünfeckig zu werden, da ihr Costalrand zuweilen, wenn auch selten, winklig gebogen erscheint. Die Caudalplatte endlich, die um die Hälfte breiter als lang ist, hat ungefähr die Form eines Trapezes, dessen pa-

rallele Seiten, die hier von der Vertebral- und Marginalseite gebildet werden, bogenförmig sind, und zwar sieht die Convexität des Bogens bei der Vertebralseite nach vorn und ist oft undeutlich, während dieselbe bei der Marginalseite stets stark und deutlich und immer nach hinten gerichtet ist.

Von den 5 Vertebralplatten, die sämmtlich breiter als lang sind, hat die erste die Form eines Fünfecks und gleicht, da ihre Seiten mehr oder weniger geschweift sind, einem Wappenschilde; die beiden vordern Seiten derselben, die mit den Marginocollarplatten in Berührung stehen, treten unter einem stumpfen Winkel zusammen, da jedoch dieser Winkel etwas gegen die Nackenplatte vorgezogen ist, so erscheint er spitz; die 4 übrigen Winkel der Platte sind stumpf. Die 2te Vertebralplatte ist ein Sechseck, dessen vordere Intervertebralseite um ein Fünftel kürzer ist, als die ihr gegenüber liegende und dessen Winkel sämmtlich stumpf sind. Die 3te Platte dieser Reihe hat dieselbe Form, nur sind ihre beiden Intervertebralseiten gleich lang. Die 4te Vertebralplatte ist gleichfalls ein Sechseck, an welchem aber die hintere Intervertebralseite, die zumeist einen mit der Convexität nach vorn gerichteten schwachen Bogen bildet, um mehr als ein Drittel kürzer ist als die vordere; ihre vordern Seitenwinkel sind recht, die mittlern und hintern dagegen stumpf. An den 3 mittlern Vertebralplatten ist die vordere Costalseite stets, wenn auch nur um ein Geringes, länger als die hintere. Die letzte Platte der Vertebralreihe hat die Form eines Trapezes, ist aber eigentlich ein Sechseck, da sie mit 3 Seiten an den Rand grenzt, von denen die mittlere, mit der Caudalplatte in Berührung stehende, mehr als dreimal so lang ist als jede der seitlichen und zumeist bogenförmig, ja selbst stumpfwinklig (beim Stück *c*) erscheint. Ferner ist zu bemerken, dass ihre vordere oder Intervertebralseite bogenförmig ist mit nach vorn gerichteter Convexität und dass jede ihrer beiden Costalseiten im obern Fünftel einen einspringenden Winkel besitzt, wodurch die Platte an dieser Stelle halsförmig eingeschnürt erscheint.

Die erste Costalplatte hat, wie gewöhnlich, die Form eines Dreiecks mit bogenförmiger Basis und schief von hinten und oben nach vorn und unten abgestutzter Spitze, die zweite und dritte sind pentagon-subquadrangular, da ihre Vertebralseite zwischen je zwei auf einander folgenden Vertebralplatten einen stumpfen Winkel bildet, und die letzte ist viereckig und würde ein Trapez darstellen, wenn ihre hintere, an die letzte Vertebralplatte stossende Seite nicht kürzer wäre als die vordere oder Intercostalseite. Sämmtliche Costalplatten sind breiter (höher) als lang, doch fällt diese überwiegende Querdimension nur an den beiden mittlern, besonders an der zweiten, sehr in die Augen.

Der Brustschild, der, wie gesagt, bei allen Stücken plan ist und dessen Vorderlappen und Flügel stark aufwärts gebogen erscheinen, überragt den Rückenschild vorn um ein Weniges, während er ihn hinten nicht erreicht, und ist an seinen beiden Enden dreieckig ausgerandet; diese Ausrandung, die vorn äusserst schwach ist und bei den Erwachsenen als geringe Einkerbung auftritt, ist hinten ziemlich tief und meist stumpfwinklig, zuweilen selbst rechtwinklig (beim Stück *e*). Was seine Platten anbetrifft, so sind die Gularen recht-

winklige Dreiecke, deren Hypotenuse etwas concav verläuft und deren kurze Cathete etwa in der Mitte eine vorspringende, im Alter abgerundete Ecke besitzt. Beide Platten vereinigt haben die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks und sind von allen Sternalplatten die kleinsten und zugleich die einzigen, die länger als breit sind. Die Brachialplatten sind unregelmässige Vierecke, gleichen aber Dreiecken mit bogenförmiger Basis und schief von hinten und oben nach vorn und unten abgestutzter Spitze; ihre hintere an die Pectoralen grenzende Seite ist wellig und besitzt gegen ihr äusserstes Drittel eine ziemlich starke, mit der Convexität nach hinten gerichtete Ausbuchtung, die an den Jungen sehr schwach, an den Erwachsenen dagegen stark ausgebildet ist. Die Pectoralplatten sind viereckig, sehr breit, aber auffallend kurz, ihr Hinterrand ist leicht bogenförmig und zwar mit der Convexität nach vorn gerichtet, ihr Vorderrand mehrmals stark wellenförmig gebogen. Die Abdominalplatten, die grössten auf dem Brustschilde, sind ungefähr quere Vierecke, doch ist ihre äussere, an die Marginalplatten grenzende, Seite kürzer als die innere, der linea alba entsprechende, und ihre hintere, gegen die Femoralplatten gerichtete Seite besitzt kurz vor der Stelle, wo die Sternalflügel entspringen, eine recht tiefe abgerundete Ausrandung, ähnlich wie sie auch bei *T. graeca* vorkommt. Die beiden äussern Winkel jeder Abdominalplatte sind stumpf abgerundet, die innern dagegen kleiner, da der vordere ein Rechter und der hintere spitz ist. Die Femoralplatten, welche die Analen seitlich um ein Geringes überragen, sind von trapezoidaler Form und ähneln zugleich Dreiecken mit abgestutzter Spitze und zugerundeter Basis; ihre längste Seite ist nicht geradlinig, da sie dem Ausschnitt in dem Hinterrande der Abdominalplatten folgt, die kürzeste liegt in der linea alba und die beiden andern, die unter einem sehr kleinen stumpfen Winkel zusammenstossen, haben etwa gleiche Länge. Die Analplatten wären Rhomben, wenn ihre beiden, die freien Ränder der Platte bildenden, Seiten nicht kürzer wären, als die ihnen gegenüber liegenden. Die Axillarplatten sind sehr klein, länglich und schmal, die Inguinalen grösser und deutlich dreieckig.

Die Sculptur der Platten besteht, wie gewöhnlich, in Areolen und concentrischen Streifen. Die erstern, die auf den Vertebralplatten in der Mittellinie, nahe dem Hinterrande, auf den Costalplatten im obern, auf den Marginalplatten im untern und auf den Sternalplatten im äussern Hinterwinkel stehen, sind bei den Jungen sehr gross, stark granulirt und tragen ausserdem noch die Andeutung eines Längskiels, der besonders auf der ersten Vertebralplatte sehr stark ist und einen Buckel bildet; mit dem Alter verschwindet allmählig die Granulation und die Kielandeutung, nur der Buckel auf der ersten Vertebralplatte bleibt, wenn auch in weit geringerer Deutlichkeit, stehen. Die concentrischen Streifen, welche die Areolen einfassen, sind in der Jugend sehr tief, aber in geringerer Anzahl vorhanden und nehmen, wie gewöhnlich, mit dem Alter an Tiefe ab, an Zahl aber zu, bis sie bei den ganz Erwachsenen auf ziemlich undeutliche, der Länge der Platten nach verlaufende Furchen reducirt sind; eben so sind auf dem Brustschilde die Areolen im Alter sehr undeutlich und fehlen bei manchem Stück (z. B. bei *e*) völlig.

Der Kopf, der in der Form vollkommen mit dem von *T. pusilla* übereinstimmt, ist mit sehr vielen Hornschildern gedeckt, von denen folgende grösser sind und eine constante Form besitzen: vorn über den Nasenlöchern liegt ein kleines fünfeckiges Nasalschild und jederseits neben ihm, zwischen der Schnauzenspitze und dem vordern Orbitalrande, ein grösseres Nasophrenalschild von länglicher Form, das viereckig ist und abgerundete Vorderecken besitzt. Zwischen diese 3 Schilder theilweise eingeschoben, liegt ein nach vorn verschmälertes Nasofrontalschild von achteckiger Form; auf dieses folgt in der Mittellinie ein längsgestelltes, etwa biscuitförmiges, ziemlich grosses Frontalschild, in dessen seitlicher Ausbuchtung jederseits ein polygonales, bedeutend kleineres Frontoparietalschild liegt. Hinter diesem finden sich 2 grosse Parietalschilder, die beide zusammen in ihrer Mitte ein kleines punktförmiges Occipitalschild einschliessen. Die senkrechte Partie des Kopfes besitzt jederseits 3 Schilder, von denen die beiden kleinern hinter einander über dem Mundwinkel vor dem Ohr liegen, während das über ihnen stehende grössere Schild, das sehr in die Länge gezogen ist, am hintern untern Orbitalrande beginnt und sich bis an das Ende des Tympanum erstreckt; es hat die Form eines sehr langen Vierecks, dessen untere Seite in der hintern Hälfte für das Tympanum eine schwache Ausrandung besitzt. Die übrigen Partien des Kopfes, wie die Regio superciliaris, temporalis superior und postoccipitalis, sind von grössern und kleinern polygonalen Schildern gedeckt, welche allem Anschein nach keine constante Form besitzen. Die Kiefer sind stark, am Rande fein gezähnelt und der Oberkiefer ist vorn in 3 lange, scharfe Spitzen ausgezogen, von welchen die mittlere vorn auf der Schnauzenspitze einen deutlichen Kiel bildet, der sich nach oben zwischen den Nasenlöchern verliert. Der Unterkiefer läuft vorn in eine kaum vorspringende Spitze aus.

Die Extremitäten stimmen in Form und Bekleidung vollkommen mit denen der *T. pusilla* überein und unterscheiden sich nur dadurch, dass die vordern eben so wie die hintern constant nur 4 Zehen und Krallen besitzen, dass die Schuppen auf der Extensorenseite der Vorderarme, deren Zahl und Anordnung in Gray's citirter Abbildung vortrefflich wiedergegeben ist, an ihrem freien Ende nicht zugespitzt, sondern mehr abgerundet erscheinen, und dass der spornartige Tuberkel auf der Hinterseite der Oberschenkel durchaus fehlt. Der Schwanz ist ziemlich kurz, konisch, mit kleinen Schüppchen besetzt und durchaus nagellos.

Was die Färbung anbetrifft, so erscheint das ganze Thier hornfarben, entweder mit einem mehr gelblichen (Stück *g*), einem mehr grünlichgelblichen (Stück *a*), einem fast grünlichen (Stück *c*) oder einem mehr bräunlichen (Stück *d*) Anflug. Auf dem Rückenschilde, der bei den Jungen ganz einfarbig ist, finden sich bei den mittelwüchsigen Stücken schwarze unregelmässige Flecke, die meist auf den Areolen, seltener in deren nächster Umgebung stehen und die mit zunehmendem Alter immer mehr und mehr abnehmen und bei den Alten meist äusserst undeutlich sind. Die Platten des Brustschildes besitzen gleichfalls schwarze Flecke, die in der Jugend von unregelmässiger, meist subtetragonaler Form und mehr gegen die linea alba gerückt sind, bei den Mittelwüchsigen aber so an Grösse

zunehmen, dass jede Platte schwarz erscheint und die Grundfarbe nur an den Rändern in Form eines schmalen Saumes auftritt; bei ganz alten Stücken, wie *a* und *e*, verwischen sich diese Flecke wieder, so dass die Grundfarbe nicht allein einen breitern Theil des Randes jeder Platte einnimmt, sondern auch in der Mitte derselben, in Form von unregelmässigen Flecken, hervortritt. Bei ganz jungen Exemplaren, wie *f* und *g*, besitzen die Gularplatten keinen schwarzen Fleck und auf den Analen existirt er nur zuweilen in einer Andeutung. Die Farbe des Kopfes, des Halses, der Extremitäten und des Schwanzes harmonirt durchaus mit der Grundfarbe der Schale und erscheint nur an den ausgestopften Stücken etwas dunkler, namentlich an denjenigen Theilen, die entweder gar keine oder nur sehr dünne Hornschilder oder Schuppen tragen.

Maasse:	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Rückenschild lang	21,9	20,2	19,2	14,2	10	6,6	7,4	7,4
» breit	18,1	16,1	15,5	12,4	8,9	5,9	6,7	6,8
Höhe des Thieres	10,3	9,4	9,6	7,3	5,4	2,9	3,5	3,5
Brustschild linea alba	18,8	17,3	16,5	12,1	8,9	5,9	6,8	6,8
» ganze Länge	20,9	18	17,7	13,5	9,8	6,2	7,2	7,2
Vorderlappen lang	5,6	4,8	5,2	3,9	2,6	1,4	1,5	1,5
» breit	12,25	12	10,6	8,8	6,2	3,5	4,3	4,3
Hinterlappen lang	5,4	4,3	4,6	3,8	3	1,6	1,8	1,8
» breit	12,7	12	10,5	8,8	6,2	3,7	4,1	4,1
Flügellänge	9,9	8,9	7,9	5,8	4,2	3,2	3,9	3,9

Habitat. *Testudo (Homopus) Horsfieldii* hat einen sehr weiten Verbreitungsbezirk und scheint das ganze südwestliche Asien zu bewohnen. Lehmann[1]) fand sie in Nowo-Alexandrowsk am Ostufer des Caspisee's, in Karakisilkum, in Samarkand und im Dorfe Agalik. Dr. A. v. Schrenck sammelte sie in der Kirgisensteppe, H. Borschtschoff am Aralsee und Mag. Sewerzoff östlich vom genannten See. Gray erhielt sie aus Afghanistan und Indien, in welchem letztern Lande sie auch von Prof. Oldham[2]) gefunden worden ist, und Hodgson brachte laut Günther[3]) Abbildungen von in Nepal entdeckten Stücken dieser Art mit.

14. **Testudo (Homopus) areolata** Thunberg.

Testudo areolata Thunb. Kongl. Vetensk. Acad. nya Handling. VIII. p. 180.

Homopus areolatus D. et B. Erpétol. génér. II. p. 146. pl. 14. f. I et 1 *a*.

Testudo areolata Thunb. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).

Testudo areolata Thunb. Schoepff. Historia Testudinum p. 104. tab. XXIII (variet.).

---

1) v. Baer und v. Helmersen. Beiträge zur Kenntniss des russischen Reichs vol. XVII p. 331. Bei dem einzigen vom verstorbenen Dr. Lehmann im Museum vorhandenen Stück fand ich keinen specielleren Fundort angegeben; es war fraglich zu *T. ibera* Pall. gestellt und ist auch als solche in der Lehmann'schen Reise, a. a. O. aufgeführt.

2) Ann. and Mag. of Nat. Hist. 2 serie. XIX. 1857. p. 343.

3) Proceed. zool. Soc. of London 1861, p. 214.

a) Schale eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort aus der Gottwald'schen Sammlung.

b) junges Weingeistexemplar vom Cap der guten Hoffnung. H. Naturalienhändler Parreys. 1841.

Bei unserer Schale *a* sind die 3 mittlern Vertebralplatten verbildet, indem jede von ihnen in 2 dreieckähnliche Figuren zerfällt, und es liegen daher im Ganzen 8 Platten in der Mittelreihe. Aus dieser Anomalie kann ich mit Sicherheit schliessen, dass selbiges Stück aus der Gottwald'schen Sammlung, welche laut Backmeister[1]) auf kaiserlichen Befehl angekauft wurde, stammt und dass es das Original zu der von Gottwald auf tab. *k* gegebenen Figur XIV ist. Da diese Figur sehr correct und naturgetreu ausgeführt ist, so verweise ich wegen der Form des Rückenschildes sowohl, als auch seiner einzelnen Platten auf dieselbe und beschränke mich hier nur auf eine kurze Angabe der Färbung. In dieser Beziehung ähnelt der Rückenschild der oben citirten Schoepff'schen Figur, nur ist die Farbe der concentrischen Furchen ein etwas helleres und reineres Gelb, das blos an einzelnen Stellen, wie z. B. an den untern Theilen der Costalplatten, einen schwachen Stich in's Grünliche zeigt; der Brustschild ist einfarbig bein- oder knochengelb und nur auf der Mitte der einzelnen Platten bemerkt man einen verwaschenen bräunlichen Anflug.

Das Stück *b*, das noch sehr jung ist, zeigt einige Abweichungen von der Duméril-Bibron'schen Beschreibung[2]); so sind bei ihm die beiden letzten Marginofemoralplatten sehr klein, viel kleiner als die vorhergehende und die erste von ihnen, also die mittlere von den dreien, ist fünfeckig, indem ihr Costalrand einen sehr stumpfen Winkel bildet, während die letzte zwar viereckig, aber breiter (höher) als lang ist. Die erste Vertebralplatte, ein Fünfeck, ist an ihrem Vorderrande eben so breit als überhaupt lang, alle übrigen sind aber breiter als lang. Die letzte Costalplatte ist eben so breit (hoch) als lang, die beiden mittlern breiter als lang. Die Gularplatten stellen einzeln etwa ein querliegendes rechtwinkeliges Dreieck dar, dessen nach aussen gerichtete Spitze stark abgestumpft ist und dessen Hypotenuse wellig erscheint. In der Färbung endlich stimmt das Exemplar sehr gut mit Bell's Abbildung überein, nur ist die grüne Farbe weniger lebhaft und sämmtliche Randplatten sind einfarbig hell röthlich braun, ohne die geringste Spur von grünen Flecken, statt deren man höchstens etwas heller gefärbte Stellen findet.

Maasse:	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	9,4	6,4	Vorderlappen lang	2,1	1,4
» breit	6,4	5,6	» breit	3,8	2,8
Die breiteste Stelle	7	5,7	Hinterlappen lang	2,6	1,4
Höhe des Thieres	3,8	2,5	» breit	4,3	3,1
Brustschild linea alba . . .	7,7	5,3	Flügellänge	3,6	2,9
» ganze Länge .	8,3	5,7			

Habitat. Diese Art findet sich nur im Caplande und auf der Insel Madagascar.

1) Backmeister. Essai sur la bibliothèque et le cabinet de curiosités et d'hist. nat. de St.-Pétersbourg p. 150.

2) Hier nehme ich die Gelegenheit wahr, einen sinnentstellenden Druckfehler in der Erpétologie générale zu berichtigen; es heisst dort nämlich, dass die horizontale Contourlinie des Rückenschildes bei *Homopus areo-*

15. **Chersina angulata** C. Duméril.

Testudo angulata Dum. Shweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 52 [1]).
Testudo angulata D. et B. Erpétol. génér. II. p. 130.
Testudo angulata Dum. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).
Testudo Bellii Gray. Spicilegia zoologica p. 2. tab. IV. f. 3. (variet.).

a) halbwüchsiges Weingeistexemplar ♀ ohne Fundort. Dr. Mertens. 1829.
b) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ♂ ohne Fundort. Dr. Poeppig. 1853.
c) Schale eines jungen Weibchens ohne Fundort aus der alten Sammlung.

An unserem Stück *a* vermisse ich die von Duméril und Bibron angegebene ebene Beschaffenheit der Scheibe (surface égale du disque) und finde, dass an demselben derjenige Theil der Scheibenplatten, welcher die sehr schwach eingedrückten Areolen trägt, etwas convex erscheint, wodurch die Contourlinie des Profils sehr wellig verläuft und namentlich an der Vereinigungsstelle der 1sten und 2ten Vertebralplatte eine ziemlich tiefe Einsenkung bildet. Die Vertebralplatten, die nach den Verfassern der Erpétologie générale fast von gleicher Grösse sein sollen, differiren in dieser Beziehung nicht unbedeutend, indem die 2te und 3te von ihnen entschieden kleiner sind als die übrigen. Die 2te Vertebralplatte, die wie die 3te sechseckig und viel breiter als lang ist, besitzt einen bogenförmigen, mit der Convexität nach vorn gerichteten Vorderrand und die 4te ist zwar auch sechseckig, aber ihr Hinterrand ist um ein Drittel kürzer als der vordere und ihre hintern Costalseiten sind um die Hälfte länger als die vordern. Die letzte Platte dieser Reihe ist auch sechseckig, da sie mit 3 Seiten an den Rand stösst, von denen die mittlere, der Caudalplatte entsprechende, genau so lang ist wie die vordere, während die beiden seitlichen, die mit einem grossen Theil der jederseitigen letzten Marginofemoralplatte in Berührung stehen, nur halb so lang sind. Die Areolen, die auf den Vertebralplatten fast im Centrum liegen, sind auf den Costalplatten dem obern Rande näher gerückt und befinden sich auf den Marginalen in dem hintern Aussenwinkel. Die Caudalplatte, von oben nach unten und von rechts nach links ziemlich convex, besitzt an ihrem Hinterrande eine leichte Ausrandung und wird von den Hinterecken des Brustschildes berührt, so dass die Oeffnung zum Durchtritt des Schwanzes von denjenigen, durch welche die Extremitäten nach aussen treten, vollkommen getrennt ist. Von denRandplatten sind die 2te und 3te Marginolaterale und die letzte Marginofemorale deutlich fünfeckig, da ihr gegen die Scheibe sehender Rand winklig gebogen erscheint. Ueber die Färbung dieses Stücks lässt sich wenig sagen, da es durch langes Liegen in Weingeist etwas gelitten hat; sein Rückenschild

latus an den Flanken bis zur letzten Marginofemoralplatte gerade verläuft und dann erst eine Krümmung beschreibt, um zur Schwanzplatte zu gelangen, statt dass es heissen söllte bis zur 1sten Marginofemoralplatte etc.

1) Da mir der 2te Band des Königsberger Archivs für Naturwissenschaft, in welchem Schweigger seine Monographie zuerst publicirt hat, nicht zu Gebote steht, so werde ich in dieser Arbeit stets die Dissertation »Prodromi Monographiae Cheloniorum sectio prima et secunda, Regiomonti 1814«, die eine vermehrte Ausgabe der ursprünglichen Monographie zu sein scheint, citiren.

ist schmutzig grünlich braun mit dunkleren Rändern der Platten und auf dem gelblich braunen Brustschilde sieht man einige unregelmässige schwarze Zeichnungen, die im Ganzen mit den von Bell in seiner Figur angegebenen übereinstimmen. Der Kopf, der Hals, die Extremitäten und der Schwanz sind gleichfalls heller oder dunkler schmutzig braun gefärbt.

Das Stück *b*, ein Männchen, besitzt einen besonders an der Vereinigungsstelle der Abdominal- und Femoralplatten stark gehöhlten Brustschild, dessen Hinterecken den Rand des Rückenschildes bei Weitem nicht erreichen, wodurch denn die Oeffnungen zum Durchtritt des Schwanzes und der Extremitäten von einander nicht geschieden sind, und stimmt mit *a* in der Form der Platten vollkommen überein, nur haben seine Femoralplatten die Form eines Dreiecks mit abgestutzter, an der linea alba liegender Spitze, seine Schwanzplatte ist am Hinterrande nicht gekerbt und fast kugelig aufgetrieben und seine Gularplatte ist zwar vorn gestutzt, aber an den Ecken etwas abgerundet. In der Färbung der Schale weicht es sehr bedeutend von Duméril und Bibron's Angaben ab, indem es ganz hell gelb ist und auf den Platten des Rückenschildes einen schmalen schwarzbraunen, am Unterrande der Costalplatten oft unterbrochenen Saum besitzt; an einzelnen dieser letztern Platten sieht man auf der fast ganz verwischten Areole die Spur eines schwarzen Flecks, wodurch das Stück grosse Aehnlichkeit mit Gray's *Testudo Bellii* erhält. Der Hinterlappen des Brustschildes ist von einem grossen schwarzbraunen Fleck, der die Form der vereinigten Femoral- und Analplatten nachahmt, eingenommen, die Abdominalplatten zeigen nur einige, theils quer, theils strahlig verlaufende schwarzbraune Streifen und auf den Pectoralen steht etwa in der Mitte ihres schmalen Theils eine längliche ovale Makel von derselben Farbe. Die concentrischen Furchen sind auf den Platten zwar vorhanden, aber sehr seicht und nur am Rande noch deutlich ausgesprochen.

Die Schale *c*, an welcher der Brustschild plan ist und mit seinen Hinterecken den Rand des Rückenschildes berührt, hat einem weiblichen Thier angehört und ist leider unvollständig, da der vordere Brustschildlappen abgebrochen ist. Es stimmt in den Platten gleichfalls mit *a* überein, nur besitzt es jederseits eine überzählige Marginofemoralplatte, also im Ganzen 26 Randplatten, und seine letzte Vertebralplatte ist durch eine bogenförmige, quer durch die Mitte der Platte laufende Linie in 2 getheilt, von denen jede eine dieser Theilungslinie anliegende Areole besitzt. Der Rückenschild ist hell braun und jede Scheibenplatte besitzt eine breite schwarzbraune Umsäumung, die bei den Marginalplatten nur auf den Vorderrand beschränkt ist; es stimmt also dieses Stück in der Vertheilung der Farben vollkommen mit Bell's prachtvoller Abbildung überein, doch fehlen die Unterbrechungen, die sich gewöhnlich in dem schwarzen Saum an der Unterseite der Costalplatten finden. Der hinsere Sternallappen besitzt eine ähnliche, nur heller gefärbte Figur, wie ich sie für diesen Theil bei dem Exemplar *b* angab, und auf den Abdominal- und Pectoralplatten findet sich längs der Mitte eine breite schwarzbraune, an den Rändern verwaschene Binde. Die Sculptur der Platten des Rückenschildes ist sehr ausgeprägt, und die Areolen, die ziemlich stark vertieft sind, zeigen sehr deutliche Granulationen.

Maasse:	a	b	c
Rückenschild: lang	12,9	17	11,4
» breit.	9,1	11,2	7,9
Höhe des Thieres	7	7,7	6,1
Brustschild: linea alba . . .	12,3	16,1	?
» ganze Länge .	12,9	174,	?

	a	b	c
Vorderlappen: lang	4,4	6,2	?
» breit	5,3	6,8	?
Hinterlappen: lang	3,1	4,6	3
» breit	6,9	8,5	5,7
Flügellänge	5,4	6,6	5

Habitat. *Chersina angulata* ist bis jetzt nur im Caplande und auf der Insel Madagascar gefunden worden.

16. **Terrapene carinata** Linné.

Testudo carinata L. Systema naturae Ed. X. reform. I. p. 198.
Cistudo carolina Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 210.
Testudo clausa Bloch. Schoepff. Historia Testudinum. p. 32. tab. VII. (adult.).
Terrapene clausa Merr. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.).
Cistudo carolina Edw. Holbrook. N. A. Herpetology. I. p. 31. tab. II. (adult.),
Cistudo ornata et virginea Agass. Contr. I. p. 445. II. pl. III. f. 12, 13 et pl. IV. f. 17—19. (pull.).

a) erwachsenes Weingeistexemplar aus Nordamerika. Mus. berol. 1856.
b) erwachsenes Weingeistexemplar aus Nordamerika. H. Naturalienhändler Brandt. 1849.
c) ausgestopftes halbwüchsiges Exemplar ohne Fundort. Dr. Poeppig. 1853.
d) Schale eines jüngern Exemplars ohne Fundort aus der Gottwald'schen Sammlung.

So kurz Linné's Diagnose seiner *T. carinata* auch ist[1]), so lässt sie doch keinen Zweifel darüber, dass er ein Exemplar der vorliegenden Art vor Augen gehabt, und deshalb habe ich diesen Namen der Benennung *T. carolina* vorgezogen, obwohl letztere sowohl von Gray, als auch von den Verfassern der Erpétologie générale adoptirt worden ist. Gray motivirt die Wahl des Namens *T. carolina* dadurch, dass er behauptet, Linné habe unter dieser Species gleichfalls eine Dosenschildkröte gemeint und hat, wenn man nur die Editio X reformata des Systema naturae berücksichtigt, vollkommen Recht, da daselbst ausser der sehr mangelhaften Diagnose nur noch die Abbildung der *Testudo tessellata minor*, *Caroliniana* des Edwards (Natural history of birds p. 205. tab. 205) citirt ist, welche allerdings ein Exemplar der vorliegenden Art darstellt; aber schon in der 12ten Ausgabe des Linné'schen Systema finden sich ausser der Edwards'schen Schildkröte noch 2 andere angeführt, von denen die eine, die Gronovius in seinem Zoophylacium p. 17 und 77 beschrieben hat, nicht zu entziffern ist, während die andere, Seba's *Testudo major terrestris*, *americana*, *Mydas dicta*, wie man sich an der von Seba im Thesaurus p. 127. tab. LXXX. fig. 1. gegebenen Abbildung leicht überzeugen kann, nur für eine *T. graeca* der neuern Autoren genommen werden darf. In der 13ten, von Gmelin besorgten Aus-

1) Diese Diagnose lautet wörtlich: «*T.* pedibus digitatis, testa gibbosa, scutellis dorsalibus quatuor anterioribus carinatis, sterno integro.»

gabe des Systema naturae sind die beiden zuletzt genannten Citate ebenfalls angegeben, und da Gmelin z. Th. auch die Beschreibung des Gronovius hinzugefügt hat, so ist es eine factische Unmöglichkeit zu entscheiden, welche der jetzt bekannten Arten unter dieser *Testudo carolina* zu verstehen sei. Da es mir ferner sehr wahrscheinlich vorkommt, dass Linné seine *T. carinata* nach einem Exemplar, seine *T. carolina* aber nur nach der etwas ungenauen Edwards'schen Abbildung aufgestellt hat, so glaubte ich, da ich die Wahl zwischen zwei gleichzeitig veröffentlichten Namen hatte, demjenigen den Vorzug geben zu müssen, der von einer zur Bestimmung ausreichenden Diagnose begleitet ist. Duméril und Bibron, die der Ansicht Gray's durchaus nicht beistimmen, haben dennoch die von diesem Autor adoptirte Benennung angenommen und zwar, wie sie selbst sagen, nur deshalb, weil die Dosenschildkröte die einzige von ihren Gattungsgenossen ist, welche in Carolina vorkommt; natürlich kann ein solcher Grund nicht genügen, den nach dem Recht der Priorität allein gültigen Namen abzuändern.

Agassiz, der in seinen Contributions die Ansicht ausspricht, Linné's *Testudo carolina* sei die *Testudo polyphemus* Daud., den Beweis dafür aber schuldig bleibt, theilt die vorliegende Art in 4 sogenannte Typen, denen er jedoch besondere Benennungen beilegt. Der erste Typus, der nordöstliche, den Agassiz *C. virginea* benennt, unterscheidet sich von den übrigen, wie es scheint, nur durch sein Vorkommen, mindestens führt Agassiz weiter nichts an; der zweite Typus, der westliche oder südwestliche, von Agassiz *C. triunguis* benannt, ist besonders durch seine meist geringe Grösse, die hellgelbliche Farbe und die geringere Anzahl von Flecken ausgezeichnet und besitzt meistens an den Hinterfüssen nur 3 Zehen[1]); der dritte oder nordwestliche Typus, *C. ornata* Ag., ist rund, breit und flach, dabei in jeder Altersstufe ohne Kiel, und der vierte Typus, der südliche oder südöstliche, den Agassiz seiner bedeutenden Grösse wegen mit dem Namen *C. major* belegt, ist mehr oblong.

Was nun die 4 Exemplare dieser Art, die im hiesigen Museum vorhanden sind, anbetrifft, so habe ich an ihnen, nachdem ich sie mit der ausgezeichneten Beschreibung in der Erpétologie générale verglichen, einige Abweichungen gefunden, die mir des Aufzeichnens werth scheinen. Vor Allem ist zu bemerken, dass bei allen der Kiel auf der letzten Vertebralplatte durchaus fehlt und dass die 2te und 4te Marginolateral- und die 1ste und 3te Marginofemoralplatte stets fünfeckig sind, indem bei allen die Discoidalseite stumpfwinklig gebogen erscheint. Ferner ist bei allen die Marginobrachialplatte schmäler (niedriger) als an ihrem Aussenrande lang und die zweite Costalplatte breiter (höher) als die 3te, da der Rand an der Stelle, wo sie liegt, niedriger ist als an irgend einer andern;

2) Auf solchen Exemplaren soll nach Agassiz auch die *Onychotria mexicana* Gray. (Proceed. zool. Soc. of London 1849, p. 17, tab. II) beruhen; überhaupt giebt Agassiz an, dass die Aussenzehe der Hinterfüsse ganz allmählich verschwindet, und ich kann diese Angabe in soweit bestätigen, als auch an allen meinen Exemplaren, die übrigens sämmtlich 4 benagelte Zehen an den Hinterfüssen besitzen, diese Zehe auffallend kleiner ist als die 3 übrigen.

endlich verlaufen die Ränder der Vertebralplatten zumeist nicht geradlinig, sondern mehr oder weniger geschwungen, die Nackenplatte ragt nur bei den Stücken *b* und *c* über den Rand vor und letzteres Exemplar (*c*) bietet noch in so fern eine Eigenthümlichkeit dar, als sein Rand überall, die Nuchal- und Marginocollargegend ausgenommen, am freien Ende aufgebogen erscheint und also rund herum eine bald stärker, bald schwächer ausgesprochene Rinne bildet.

In Bezug auf Form, Färbung und Zeichnung, worin die mir vorliegenden Stücke stark von einander abweichen, kann ich sie weder auf die 4 Agassiz'schen Typen, noch auf die von Duméril und Bibron angegebenen 4 Varietäten zurückführen und sehe mich daher genöthigt, sie einfach mit den vorhandenen Abbildungen zu vergleichen. Das Stück *a* stimmt in der Form sehr gut mit der Bell'schen Abbildung überein, da es gleichfalls in der Gegend der zweiten Marginolateralplatte stark eingeschnürt erscheint, und bietet in der Färbung und Zeichnung nur in so fern etwas Abweichendes von obiger Figur dar, als seine hellen Flecken mehr orangegelb sind und sein dunkel gefärbter Brustschild am Aussenrande der einzelnen Platten völlig unregelmässige gelbe Flecken zeigt. Das Stück *b*, dessen Rückenschild auf der Scheibe sehr flachgedrückt ist, bietet in der Färbung desselben grosse Uebereinstimmung mit der Schoepff'schen Figur dar, während sein Brustschild einfarbig sehr hell bräunlich gelb ist und nur an den Hinterrändern der 4 ersten Plattenpaare einen schmalen dunkelbraunen Saum besitzt; dieses Exemplar entspricht so ziemlich der Varietät *D* in der Erpétologie générale. Das Stück *c* gleicht in der Färbung und Zeichnung des Brustschildes vollkommen der Bell'schen Figur, nähert sich aber durch die Zeichnung seines Rückenschildes mehr der Schoepff'schen, da es auf dem untern Theile seiner Costalplatten gleichfalls gelbliche Strahlenzeichnungen besitzt.

Die Schale *d* endlich, die sehr hell gefärbt ist und auf hellbraunem Grunde gelbe Flecke besitzt, ist, wie ich aus den kleinen runden Löchern, die etwa in Gestalt eines Kreuzes in den Rückenschild gebohrt sind, mit Sicherheit schliessen kann, das Originalstück zu der von Gottwaldt abgebildeten Schildkröte[1]), welche Duméril und Bibron als muthmaasslichen Jugendzustand zu der *Testudo pardalis* Bell. ziehn. Es ist dieses Exemplar allem Anscheine nach ziemlich jung, da sein Kiel auf jeder der 3 mittleren Vertebralplatten in einen hellgelben Knopf ausläuft, der stets in der Mitte der schwach granulirten Areole steht; auf der ersten dieser Platten findet sich dieser Knopf nicht, wohl aber ein hellgelber Fleck, und auf der letzten, die stets ungekielt ist, erscheint gleichfalls auf der Areole ein solcher Fleck. Der Brustschild, an dem der Vorderlappen fehlt, ist hell gelblich von Farbe und besitzt grosse dunkelbraune Flecke, die auf den Areolen stehen und eine Menge breiterer oder schmälerer Strahlen gegen die Ränder der Platte aussenden.

---

1) Gottwaldt. Physikalisch anatomische Bemerkungen über die Schildkröten. tab. *K.* f. XV. Man vergleiche die Beschreibung der *Testudo pardalis Bell.* auf p. 77 dieser Abhandlung.

Maasse[1])	a	b	c	d		a	b	c	d
Rückenschild lang . . .	12,9	13,7	11,4	9,2	Vorderlappen lang. . .	5	5,6	4,8	?
» breit. . .	9,2	8,4	8,6	6,8	» breit . .	7	6,9	6,1	?
Höhe des Thieres . . .	6,15	6,5	5,4	4,1	Hinterlappen lang . . .	7,8	7,8	6,7	6,2
Brustschild lang	12,8	13,4	11,5	?	» breit. . .	7,5	7,8	6,6	6,6

Habitat. *Terrapene carinata* bewohnt den ganzen östlichen Theil der Vereinigten Staaten von Nordamerika und erstreckt sich nach Agassiz von Mitschigan und Neu-England südlich bis nach Louisiana, Mississippi und Florida und westlich bis Missouri und Jowa; ausserdem kommt sie auch in Mexico vor, wie die von Gray als *Onychotria mexicana* beschriebenen Stücke beweisen.

14. **Terrapene amboinensis** Daudin.

Testudo amboinensis Daud. Hist. natur. d. Reptiles II. p. 309.
Cistudo amboinensis Gray. D. et B. Erpétol. génér. II p. 215. pl. 15. f. 2. (adult.).
Cistudo amboinensis Gray. Hardwicke. Illustr. of Ind. Zool. I pl. 77, f. 3, 4. (pull.).

a) getrocknetes erwachsenes Exemplar ♂ ohne Fundort aus der alten Sammlung.
b) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ♂ ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ♀ aus Manilla. Dr. Eschscholtz. 1831.
d) ausgewachsenes Weingeistexemplar ♀ ohne Fundort aus der alten Sammlung.
e) und *f*) junge Weingeistexemplare von den Philippinen. H. Cumming. 1843.

Nach Vergleich der mir zu Gebote stehenden Exemplare mit der Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale habe ich folgende Bemerkungen zu machen: 1) Die Nackenplatte ist nur bei den ganz jungen Exemplaren viereckig, bei den Erwachsenen dagegen hat sie die Form eines Dreiecks mit abgestutzter Spitze, dessen Basis eine schwache dreieckige Ausrandung zur Aufnahme des Anfangs der *Carina vertebralis* besitzt; ihre abgestumpfte Spitze ragt zuweilen etwas über den Rand hervor. 2) Unter den übrigen Randplatten sind die 2te und 4te Marginolaterale und die erste und letzte Marginofemorale stets fünfeckig, da ihr gegen die Scheibe gerichteter oberer Rand stets in einem sehr stumpfen Winkel gebogen ist. 3) Die erste Vertebralplatte ist an ihrem Vorderrande bald doppelt so breit als an dem gegenüberliegenden, bald noch breiter, zuweilen jedoch auch nur um die Hälfte breiter. 4) Die 2te Costalplatte ist allerdings fast doppelt so hoch als die letzte, die 3te dagegen nicht, da sie die letzte nur um ein Drittel an Höhe übertrifft. 5) In Bezug auf die Färbung, die bei Duméril und Bibron vortrefflich geschildert ist, bemerke ich nur, dass ich an keinem meiner Exemplare die ligne fauve, die über der Wirbelsäule laufen soll, gefunden habe.

Was nun die einzelnen Stücke anbetrifft, so stimmen *a* und *b*, bis auf die oben ange-

1) Da bei den Arten der Gattung *Terrapene* der Brustschild zumeist weder vorn noch hinten ausgerandet ist, so ist gewöhnlich die Länge der linea alba zugleich die ganze Länge des Brustschildes; eben so fehlt unter den Maassen auch die Flügellänge, da die *Terrapenen*, denen das mittlere feste Stück des Brustschildes fehlt, keine eigentlichen Sternalflügel besitzen.

führten Punkte, sehr gut mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein und es ist von ihnen nur zu bemerken, dass bei beiden die Areolen glatt und die concentrischen Streifen sehr schwach angedeutet sind und dass beide einen concaven Brustschild besitzen, der namentlich bei *b* sehr tief gehöhlt erscheint, somit dem männlichen Geschlechte angehören. Bei *c* dagegen, das ich des leicht convexen Brustschildes wegen für ein Weibchen halte, sind, trotzdem es grösser als die beiden vorigen, die Areolen granulirt und die concentrischen Streifen auf allen Platten der Schale sehr zahlreich und deutlich; ferner ist es durch seine graulichbraune (vielleicht durch Lackiren hervorgebrachte?) Farbe ausgezeichnet und sein Kiel besitzt auf der 3ten und 4ten Vertebralplatte eine tiefe Furche.

Das Weibchen *d* besitzt weder eine Spur von Areolen, noch von concentrischen Streifen, sondern ist ganz glatt und hat auf dem Rückenschilde, ein Paar bräunliche Stellen des Vertebralkiels abgerechnet, eine sehr dunkle fast schwarze Farbe; sein Brustschild, der auffallender Weise am hintern Ende zwischen den Analplatten sehr schwach gekerbt ist, und die Unterseite seiner Randplatten erscheinen braun mit den gewöhnlichen schwarzen Flecken, die sich hier aber so ausbreiten, dass die Grundfarbe bis auf wenige, hauptsächlich nach dem Rande der Platten zu gelegene Stellen verdrängt wird. Ferner bietet dieses Exemplar 2 Anomalien dar und zwar in so fern, als es nur 23 Randplatten besitzt, indem allem Anscheine nach jederseits eine Marginofemoralplatte fehlt, und als seine 4te Vertebralplatte der Quere nach so getheilt erscheint, dass von den 2 dadurch entstandenen Platten die vordere viereckig ist, während die hintere die Form eines Dreiecks mit abgestutzter, gegen den Schwanz gekehrter Spitze darbietet.

Die beiden jungen Stücke, die von den Erwachsenen durch die fast kreisrunde Form, den sehr stark entwickelten Vertebralkiel und die viel deutlicher ausgebildeten Sternalflügel abweichen, stimmen mit Gray's oben citirter Abbildung im Ganzen sehr gut überein und bieten nur in Bezug auf die Färbung einige nicht ganz unwesentliche Abweichungen dar. Bei dem Stück *e*, dessen Brustschild am Hinterrande gleichfalls eine schwache Einkerbung zeigt und dessen 4te Vertebralplatte durch eine dem Hinterrande dieser Platte parallel laufende Linie in 2 getheilt erscheint, ist der Rückenschild hellbraun mit etwas dunkleren Areolen und der Brustschild eben so wie die Unterseite der Randplatten sind gelblichbraun mit röthlichbraunen Areolen. Die schwarzen Flecke auf dem Brustschilde haben eine mehr eckige Form und sind dabei vom Aussenrande mehr entfernt, als es bei den Erwachsenen der Fall ist; auf den Analplatten, wo der schwarze Fleck gemeinschaftlich ist, ahmt er die Form, welche die vereinigten Platten darbieten, nach und auf der Unterseite der Randplatten, wo die schwarzen Flecke sehr klein sind, sitzen sie am äussern Ende des Hinterrandes derselben. Das Stück *f* weicht von dem vorigen nur durch die hell bräunlichgelbe Farbe des Brustschilds, der hinten nicht gekerbt ist, und durch den geringeren Umfang der schwarzen Flecken ab. An beiden zuletzt genannten Exemplaren sind die Areolen nur auf dem Rückenschilde granulirt und zwar sehr stark, auf dem Brustschilde dagegen erscheinen sie vollkommen glatt.

Maasse.	a	b	c	d	e	f
Rückenschild lang	13,7	13,6 [1]	15,2	16,1	7,9	7,3
» breit	11	10	12,1	12,7	7,1	7
Höhe des Thieres	4,9	4,8	6,4	6,6	3,2	3
Brustschild linea alba	12,8	12,5	14,7	15,2	7,1	6,7
» ganze Länge				15,4	7,2	
Vorderlappen lang	5,4	5,2	6,4	6,8	3,2	2,7
» breit	6,7	6	7,3	7,7	4,1	3,9
Hinterlappen lang	7,4	7,3	8,3	8,6	4	4
» breit	7	6,8	8	8,8	4,3	4,2

Habitat. Wie schon die specifische Benennung andeutet, findet sich diese Art auf Amboina, doch bewohnt sie auch Java, Sumatra, Manilla und auf dem Continent Malacca und China.

18. **Emys lutaria** Marsili.

Testudo lutaria Marsili. Danubius perlustr. IV. p. 91. tab. 32 et 33.
Cistudo europaea Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 220.
Testudo europaea Schneid. Schoepff. Historia Testudinum p. 1. tab. 1. (adult.).
Cistudo hellenica Valenc. Exped. sc. de Morée p. 61. pl. VIII. f. 2. (adult. var.)[2]).
Testudo pulchella Schoepff. Historia Testudinum p. 113. tab. XXVI (pull.).

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Acad. Dr. Brandt Exc. ✱ 1859.
b) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar aus der Krym. Acad. Dr. Brandt Exc. 1860.
c) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar vom Aralsee. Mag. Sewerzoff. 1859.
d) halbwüchsiges Weingeistexemplar aus Persien. Dr. Buhse. 1849.
e) halbwüchsiges Weingeistexemplar ohne Fundort. H. Naturalienhändler Parreys. 1839.
f) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. Dr. Kolenati. 1845.
g) junges Weingeistexemplar aus Mangaschlak. Acad. Dr. v. Baer. Exc. 1854.
h) junges ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. H. Ménétriés. 1830.

Sämmtliche neuern Autoren brauchen für die vorliegende Art, die gemeine europäische Sumpfschildkröte, die specifische Bezeichnung *europaea*, die ihr von Schneider[3]) im Jahre 1783 beigelegt worden war, jedoch durchaus mit Unrecht, da Graf Marsili das Thier bereits im Jahre 1726 unter dem Namen *Testudo lutaria* (und nicht *Testudo aquarum dulcium*, wie Duméril und Bibron fälschlich behaupten) beschrieb und kenntlich abbildete; ich adoptire daher nach dem Recht der Priorität den ältesten Marsili'schen Namen.

Nach Vergleich der recht zahlreichen mir vorliegenden Exemplare mit der vortrefflichen Beschreibung der *Cistudo europaea* in der Erpétologie générale habe ich in Bezug auf die Form der Schale und der sie deckenden Platten folgende Bemerkungen zu machen.

1) Da der Rand in der Gegend der Schwanzplatten etwas lädirt ist, so ist die Angabe der Länge nur approximativ.

2) Auf der Tafel steht *Emys hellenica.*

3) Schneider. Allgemeine Naturgeschichte der Schildkröten p. 323.

Bei allen Stücken ist der Rückenschild hinten zwischen den beiden Caudalplatten stärker oder schwächer dreieckig ausgerandet und unter den Randplatten haben diejenigen, die an der Vereinigungsstelle zweier Scheibenplatten liegen, stets Neigung fünfeckig zu werden, da ihre Discoidalseite gewöhnlich in einem stumpfen Winkel gebogen erscheint. Ferner finde ich, dass die Randplatten meist länger als breit (hoch) sind und nur in der Marginofemoral- und in der Marginobrachialgegend haben ihre Durchmesser nach beiden Dimensionen eine gleiche Länge. Von den Scheibenplatten habe ich nur die erste und die letzte Vertebralplatte zu berücksichtigen, da die übrigen vollkommen mit der Beschreibung Duméril und Bibron's übereinstimmen. Die erste Vertebralplatte ist fünfeckig und grenzt mit 3 Seiten an den Rand, von denen die mittlere oder Nuchalseite an Länge nur ein Drittel der beiden seitlichen, die mit den Marginocollarplatten in Berührung stehen, beträgt, und jede von diesen ist wiederum kürzer als die hintere oder Intervertebrale; die beiden Costalseiten sind je nach den Exemplaren mehr oder weniger geschweift. Die letzte Vertebralplatte ist gewöhnlich siebeneckig, erscheint aber, da ihre vordere oder Intervertebralseite einen nach vorn convexen Bogen beschreibt, der zuweilen in einen stumpfen Winkel übergeht, wohl auch achteckig, wie sie von den Verfassern der Erpétologie générale angegeben wird, und grenzt mit 4 Seiten an den Rand. Der Brustschild stimmt vollkommen mit der Beschreibung Duméril und Bibron's überein und ist vorn stets gestutzt und nicht abgerundet, wie Gray[1]) behauptet, zeigt zuweilen aber in der Mitte des abgeganz stutzten Vorderrandes eine sehr schwache dreieckige Ausrandung.

Was die einzelnen Stücke der Sammlung anbetrifft, so stimmen sie in der Form, die stärkere oder schwächere Wölbung des Rückenschildes abgerechnet, vollkommen mit einander überein, variiren aber in der Färbung und theilweise auch in der Zeichnung nicht unbedeutend, weshalb ich sie in Bezug darauf einzeln kurz besprechen will.

Unser Stück *a*, das weder Areolen, noch concentrische Streifen, noch auch eine Spur des Vertebralkiels besitzt und seinem Brustschilde nach dem weiblichen Geschlecht angehört, ist auf dem Rückenschilde tief schwarz gefärbt und besitzt die aus einzelnen, länglichen, gelblich weissen Flecken zusammengesetzten Strahlenstreifen in sehr regelmässiger Anordnung; sein Brustschild, dessen linea alba in Folge schwacher Verbildungen etwas wellig verläuft, ist hinten schwach Vförmig ausgerandet und erscheint hellgelb mit ganz unregelmässig vertheilten, verwaschenen dunkelbraunen Flecken.

Die Stücke *b* und *f* sind auf dem Rückenschilde gleichfalls schwarz gefärbt, nur erscheinen bei ihnen die gelblichen Strahlen weniger regelmässig angeordnet und ihre Platten besitzen schwache concentrische Streifen; der Brustschild ist bei beiden durchaus einfarbig hell gelb und nur an den Rändern der einzelnen Platten schmal dunkelbraun gesäumt.

Das Stück *c* ist sehr merkwürdig, da es auf der ganzen Schale gleich gefärbt und

1) Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 40.

gezeichnet ist und keinen Glanz besitzt, sondern sehr matt erscheint. Die Grundfarbe des Rückenschilds ist ein sehr dunkles Schwarzbraun, auf welchem eine Menge hellgelber Flecke stehn, die viel grösser sind als bei den übrigen Stücken dieser Art und durchaus keine strahlige Anordnung zeigen; der Brustschild, der ganz eben so geformte, nur grössere Flecke besitzt, ist tiefbraun, stellenweise fast schwarz und die gelben Flecke verschwinden nur in der Mitte der Abdominal- und Femoralplatten, wo der Brustschild leicht concav ist. Auf den übrigen Theilen des Körpers findet sich dieselbe Färbung und Zeichnung und nur auf den Extensorenseiten der Extremitäten herrscht das Gelbe stark vor.

Das Exempler *d* ist in sehr schlechtem Stande und ich habe es nur in die Sammlung aufgenommen, weil es unter allen Stücken das einzige ist, das aus Persien stammt, und weil es auch in der Färbung etwas von den übrigen abweicht. Sein Rückenschild ist schmutzig braungelb gefärbt, da die gelben Strahlen, namentlich nach dem Rande der Platten zu, die dunkle Grundfarbe fast ganz verdrängt haben; sein Brustschild ist dunkelbraun und jede Platte desselben hat an ihren Rändern einen breiten Saum von gelber Farbe.

Das Stück *e*, das als *Testudo Hermanni* eingesandt war, zeichnet sich durch den völlig gelben Brustschild aus und besitzt auf dem Rückenschilde nicht unterbrochene, gelbe Strahlen, die so Ueberhand nehmen, dass der ganze Rückenschild eine hellgelbe Farbe darbietet, auf welcher spärliche dunkelbraune, von den Areolen ausgehende Radien zu sehen sind.

Die Stücke *g* und *h* endlich, die einzigen, die deutliche Areolen besitzen, bieten in der Färbung nichts besonderes dar, sondern sind auf dem Rückenschilde schwarz mit zumeist nicht unterbrochenen gelben Radien; der Brustschild ist gelb mit einem ziemlich grossen dunkelbraunen Fleck in dem hintern Aussenwinkel jeder Platte, welche Flecken bei *g* nur auf dem hintern Sternallappen vorhanden sind und schwache Radien gegen die Ränder der Platten aussenden.

Maasse.[1]	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Rückenschild lang	19,8	16	13,8	12,4	12,1	12,1	8,9	6,2
» breit	14	11,8	9,9	9,5	8,5	9,6	7,4	5,1
Höhe des Thieres	8,6	6,2	5	4,3	4,2	4,5	3,5	2,1
Brustschild linea alba	18	15,3	11,7	12,5	10,9	11,6	8,6	5,6
» ganze Länge	19	15,9	12		11,1	12		
Vorderlappen lang	8,7	6,8	5,2	5,5	4,7	5,2	3,8	2,5
» breit	10,1	9	6,5	6,8	6,2	6,8	4,7	3,1
Hinterlappen lang	10,3	9,1	6,8	7	6,4	6,8	4,8	3,1
« breit	11	9,4	6,9	7,2	6,4	7,2	5,2	3,25
Flügellänge	5,3	4,2	3,1	3,2	2,9	3,1	2,3	1,6

Habitat. Diese Art hat unter allen Land- und Süsswasserschildkröten unstreitig den

1) Obwohl diese Art Sternalflügel besitzt, so habe ich doch die Länge der Sternallappen, die schwach beweglich sind, vom Charnier aus gemessen.

grössten Verbreitungsbezirk, da sie das ganze südliche und mittlere Europa bis nach der Mark Brandenburg und Kurland[1]) hinauf bewohnt und ausserdem noch in der Algérie, in einem grossen Theil des südwestlichen Asiens und in Japan gefunden wird.

19. **Clemmys Reevesii** Gray.

Emys Reevesii Gray. Synopsis Reptilium p. 73.
Emys Reevesii Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 313.
Geoclemys Reevesii Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 18. tab. V.

a) getrocknetes erwachsenes (?) Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Dieses Stück weicht in so fern von der Beschreibung in der Erpétologie générale ab, als auf den Brustschildplatten schwache concentrische Striche vorhanden sind und als die Areolen auf den Costalplatten nicht »en dedans« vom Kiel liegen, sondern eben so wie auf den Vertebralen von demselben fast in der Mitte durchschnitten werden; ferner ist die 4te Costalplatte nicht fünf-, sondern sechseckig, da sowohl der Marginalrand, als auch der vordere Intercostalrand stumpfwinklig gebogen erscheinen, und die Inguinalplatte ist zwar viereckig, ähnelt aber mehr einem rechtwinkligen Dreieck, dessen nach vorn gerichtete Spitze schräg von hinten und aussen nach vorn und innen abgestutzt ist. Die Bekleidung der Weichtheile kann ich nicht näher angeben, da das Thier sich in die Schale zurückgezogen hat und so getrocknet worden ist. Die Grundfarbe des Rückenschildes an unserem Exemplar ist ein hellbräunliches Gelb, das nur an den Rändern der einzelnen Scheibenplatten etwas dunkler bräunlich ist. Der Brustschild ähnelt in der Zeichnung und Anordnung der Platten sehr der Gray'schen Figur, nur fehlt auf den Abdominalplatten der dunkle Fleck; die Farbe des Brustschildes ist der des Rückenschildes vollkommen gleich und die unregelmässigen, nicht scharf begrenzten Flecken, die besonders auf den Pectoral- und Femoralplatten gross und deutlich sind, haben eine dunkelbraune Farbe.

Maasse. Rückenschild 7,3 lang; 5,6 breit. Höhe des Thieres 3,3. Brustschild: linea alba 6,2; ganze Länge 6,6. Vorderlappen 1,7 lang; 3,7 breit. Hinterlappen 2,5 lang; 3,3 breit. Flügellänge 2,4.

Habitat. Diese Art ist nur aus China und Cochinchina bekannt.

20. **Clemmys insculpta** Le Conte.?

Emys insculpta Le Conte. Ann. Lyc. Nat. Hist. N. York. III. p. 112.
Emys pulchella Schw. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 251.
Emys insculpta Le C. Holbr. N. A. Herpetology. I. p. 93. pl. XIII. (adult.).

a) junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

---

1) In Kurland hat sie Pastor H. Kawall beobachtet; in Deutschland soll sie nach Dr. Weinland (Zool. Garten II p. 70) jetzt nur noch in der Mark Brandenburg vorkommen, während sie früher in diesem Lande einen weit grössern Verbreitungsbezirk gehabt hat, wie die überall in den Torfmooren entdeckten Knochen beweisen.

Duméril und Bibron belegen diese Art mit dem Namen *E. pulchella* Schweigg. und zwar höchst wahrscheinlich desshalb, weil sie die 3 Exemplare, die Schweigger von seiner *Emys pulchella* im Pariser Museum gesehen zu haben angiebt [1]), als zu vorliegender Art gehörig erkannt haben, dennoch kann dieser Name nicht adoptirt werden, da Schweigger in der Diagnose den Brustschild als «*cartilagine testae adnexum*» beschreibt und folglich unter seiner *Emys pulchella* durchaus nichts Anderes verstanden haben will als die *Testudo pulchella* Schoeff's, die bekanntlich auf das Junge der gemeinen europäischen Sumpfschildkröte, *Emys lutaria* Mars., begründet ist. Eben so wenig lässt sich auch der Name *Emys scabra* adoptiren, den Say [2]) der vorliegenden Art im Jahre 1825 in der Meinung beilegte, dass sie die echte *Testudo scabra* Linné's sei, da diese letztere, die übrigens äusserst kurz und ungenügend diagnosticirt ist, sich höchst wahrscheinlich [3]) auf das Junge der *Cl. punctularia* Daud. bezieht, und so bleibt denn nur der Name *Cl. insculpta* Le C. übrig, der, obwohl der jüngste, dennoch der allein berechtigte ist.

Das einzige Stück unserer Sammlung, das leider nicht im besten Zustande ist, da ihm mehrere Scheiben- und Randplatten fehlen, erinnert durch seine Färbung und durch den an beiden Enden gerade abgestutzten Brustschild so sehr an das junge Thier der *Emys lutaria* Mars., dass ich es ohne Weiteres zu genannter Art gerechnet haben würde, wenn nicht sein Brustschild auf das Entschiedenste darthäte, dass es in die Gattung *Clemmys* gestellt werden muss. Bekanntlich liegt der Hauptunterschied der Gattungen *Emys* [4]) und *Clemmys* im Bau des Brustschildes, der bei ersterer aus 2 mehr oder weniger beweglichen Stücken besteht und durch Synchondrose an den Rückenschild befestigt ist, während er bei letzterer aus einem einzigen Stück besteht und eine knöcherne Sternocostalsutur darbietet: ferner sind die Sternalflügel bei *Emys* schmal und wenig aufwärts gebogen, so dass der Brustschild mit dem untern Rande des Rückenschildes fast in einer und derselben Horizontalebene liegt, bei *Clemmys* dagegen erscheinen die Flügel breiter und stärker aufwärts gebogen, woher denn auch der Brustschild nie in einer Horizontalebene mit dem Rande des Rückenschildes liegt; endlich findet sich bei *Emys* auf der Sternocostalsutur eine mehr oder weniger tiefe, von einer weichen Haut bekleidete Längsfurche, welche eben auf die knorplige Beschaffenheit dieser Sutur hinweist, während bei *Clemmys* von dieser Furche keine Spur zu entdecken ist.

---

1) Schweigger (Prodrom. Monogr. Chelonior. p. 35.) sagt am Schlusse der Beschreibung seiner *Emys pulchella:* »Vidi specimina tria in museo Parisiensi« und daher vermuthe ich, dass die Verfasser der Erpétologie générale diese 3 Exemplare untersucht haben, obwohl Prof. A. Duméril dieselben in seinem Catalogue méthodique, wo er die im pariser Museum vorhandenen Originalstücke stets sehr genau verzeichnet, nicht citirt; Holbrook (N. A. Herpetology I p. 97) ist anderer Ansicht und behauptet, dass Schweigger, der das Museum des Jardin des plantes im Jahre 1809 visitirte, kein Exemplar der in Rede stehenden Art gesehen haben kann, da laut Prof. A. Duméril sämmtliche Stücke derselben erst viel später von den Herren Marcou und Le Conte dorthin gesandt worden seien. Ob und in wie weit Holbrook Recht hat, lasse ich unentschieden.

2) Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelph. IV. p. 210.

3) Agassiz (Contributions I. p. 434) hält die *Cl. serrata* Daud. für die echte *Testudo scabra* Lin., doch wohl mit Unrecht.

4) Die nachfolgenden Charactere dieser Gattung habe ich der *Emys lutaria* Marsil., der einzigen mir zu Gebote stehenden Art, entnommen.

Unser Stück zeigt nun alle Charactere der Gattung *Clemmys*; sein Brustschild hat keine Spur eines Charniers zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten und ist, wie ich mich durch mehrmaliges Einführen eines spitzen Scalpells in die Sternocostalsutur überzeugt habe, durch Synostose an den Rückenschild befestigt, auf welches letztere Verhältniss ich übrigens schon aus dem Mangel der Sternocostalfurche mit Sicherheit schliessen konnte, und es fragt sich jetzt, zu welcher Art dieser Gattung es zu stellen ist [1]).

Schon aus der obigen Bemerkung, dass unser Exemplar sehr dem Jungen von *Emys lutaria* Mars. gleicht, lässt sich schliessen, dass es nur zu *Cl. insculpta* Le C. gehören kann, da diese Art unter den Clemmyden diejenige ist, welche durch Färbung und Zeichnung der Schale am meisten an die gemeine europäische Sumpfschildkröte erinnert, und in der That stimmt unser Stück auch in der Form und Färbung der Schale und in der Form der einzelnen Platten sehr gut mit *Cl. insculpta* Le C. überein, weicht aber in so fern nicht unbedeutend ab, als sein Kopf, dem übrigens die Epidermis fehlt, auf bräunlichgrauem Grunde hellere Vermiculationen zeigt und als die gelblichbraunen Extremitäten auf ihrer Extensorenseite undeutliche hellere Längsbinden tragen. Durch die eben genannten Abweichungen erinnert das Stück zwar sehr an die *Cl. marmorata* Baird. et Girard., dennoch will ich es vorläufig als *Cl. insculpta* Le C. bezeichnen, da es in der Zeichnung der Schale mehr mit dieser als mit jener Art harmonirt: während nämlich der Rückenschild der *Cl. marmorata* auf bräunlichgelbem Grunde schwarze oder auf dunklem Grunde gelbliche feine Vermiculationen zeigt, hat mein Stück eben so wie *Cl. insculpta* Le C. auf dunkelbraunem Grunde gelbliche Strahlenzeichnungen, die freilich gegen die Plattenränder so überhand nehmen, dass die einzelnen Platten auf gelblichem Grunde dunkelbraune, nach der Areole der Platte zu stärker ausgesprochene Radien zu tragen scheinen; eben so ist auch der Brustschild an meinem Exemplar hellgelb und bietet im hintern Aussenwinkel jeder Platte einen dunkelbraunen, nicht scharf begrenzten Fleck dar, stimmt also auch mehr mit dem Brustschilde von *Cl. insculpta* Le C. als mit dem von *Cl. marmorata* B. et G. überein.

Maasse: Rückenschild 5,9 lang; 4,6 breit. Höhe des Thieres 2,4. Brustschild: linea alba und ganze Länge 5,5. Vorderlappen 1,7 lang; 3,2 breit. Hinterlappen 2,3 lang; 3,2 breit. Flügellänge 1,5.

Habitat. Der Fundort unseres Stücks ist unbekannt; die echte *Cl. insculpta* Le C. bewohnt nach Agassiz (Contributions I. p. 443) den nord-östlichen Theil der vereinigten Staaten von Nord-Amerika und geht nach Süden nicht über New-Yersey hinaus.

---

1) Der oben erwähnte Umstand, dass der Brustschild an beiden Enden gerade abgestutzt ist, widerspricht der Einreihung dieses Stücks in die Gattung *Clemmys* keineswegs, da nach Agassiz bei den jungen Clemmyden der Brustschild fast immer hinten gestutzt erscheint, auch bei denjenigen Arten, bei welchen er im erwachsenen Zustande eine tiefe dreieckige Ausrandung zeigt. Cf. Agassiz Contributions II. pl. I—VI.

21. **Clemmys guttata** Schneider.

Testudo guttata Schneid. Schrift. d. Gesellsch. naturf. Freunde z. Berlin. X. p. 264.
Emys guttata Schweigg. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 295.
Emys guttata Schweigg. Holbr. N. A. Herpetology. I. p. 81. pl. XI. (adult.)
Nanemys guttata Agass. Contributions. I. p. 442 II. pl. I. f. 7—9. (pull.)

a) et *b)* erwachsene Weingeistexempl. (♂ et ♀) aus N.-Amerika. H. Naturalienhndl. Brandt. 1855.
c) erwachsenes Weingeistexemplar (♂) aus Nord-Amerika. Mus. berol. 1856.
d) erwachsenes Weingeistexemplar (♀) aus Nord-Amerika. H. Naturalienhändler Parreys. 1839.

An allen unseren Stücken ist der Rückenschild zwischen den beiden Caudalplatten ausgerandet, bei *c* jedoch sehr schwach. In Betreff der Marginalplatten habe ich folgende Abweichungen von der Beschreibung in der Erpétologie générale zu vermerken: bei 3 Stücken ist die Marginocollarplatte viereckig, bei *d* jedoch fünfeckig, da ihr gegen die Scheibe sehender Rand an der Stelle, wo die erste Vertebral- und die erste Costalplatte zusammenstossen, einen stumpfen Winkel bildet; die 2te und 4te Marginolateralplatte und die erste Marginofemoralplatte sind fünfeckig, bei *b* jedoch ist die zuletzt genannte Platte viereckig, dagegen die 2te Marginofemoralplatte fünfeckig. In Betreff der übrigen Platten bemerke ich nur, dass bei allen Stücken der Hinterrand der 1ten Vertebralplatte kürzer ist als der gegenüberliegende und dass die Pectoral- und Abdominalplatten nicht, wie Duméril und Bibron behaupten, rechtwinklige Vierecke sind, sondern dass die ersteren quere Vierecke darstellen, an denen die innere, in der *linea alba* liegende Seite kürzer ist, als die äussere und die letzteren bei gleicher Gestalt gerade umgekehrt eine kürzere Aussenseite darbieten. Ferner wäre noch zu erwähnen, dass das Stück *b* verbildete Vertebralplatten besitzt und zwar sind nur die beiden ersten normal, die übrigen dagegen abnorm, indem statt der gewöhnlichen 3 Platten, deren 4 vorhanden sind, von welchen die beiden letzten durch eine diagonale Theilung einer ungefähr viereckigen Platte entstanden sind und folglich eine unregelmässig dreieckige Gestalt haben.

Was die Färbung und Zeichnung anbetrifft, so stimmen meine Stücke vollkommen mit der Beschreibung Duméril und Bibron's überein, nur finde ich bei *b*, *c* und *d* auf der letzten Vertebralplatte, einen ziemlich grossen, unregelmässigen, dunkelröthlichbraunen Fleck, der sich bei *b* und *c* auch auf die Caudalplatten erstreckt; ferner sind nur bei *d* die Kiefer gelb, bei den übrigen dagegen dunkelbraun, und bei allen sind die Stellen auf den Extremitäten, die nach Holbrook und den Verfassern der Erpétologie générale roth sein sollen, hellgelb, was ohne Zweifel der Einwirkung des Weingeistes zuzuschreiben ist. Endlich ist der Brustschild bei den 3 ersten Stücken bis auf eine schmale gelbliche Partie in seiner Mitte und einige eben so gefärbte Flecke am Rande, tief schwarz, bei *d* dagegen hellbräunlichgelb mit einem unregelmässigen schwarzen Fleck auf jeder Platte, der gewöhnlich am Aussenrande liegt und nur auf den Analplatten, wo er fast kreisrund erscheint, das Centrum einnimmt.

Maasse.	a	b	c	d		a	b	c	d
Rückenschild lang. . . .	9,7	9,5	9,8	10,1	Vorderlappen lang . . .	3	3,1	2,9	2,8
» breit . . .	7,4	7	7,3	7,4	» breit . . .	5,1	5	4,8	5,1
Höhe des Thieres	3,4	3,9	3	4,3	Hinterlappen lang. . . .	3,3	3,5	3,3	3,8
Brustschild linea alba .	8,3	8,7	8,1	8,8	» breit . . .	5,5	5,4	5,3	5,4
» ganze Länge	8,7	9,1	8,5	9,2	Flügellänge.	2,4	2,5	2,3	2,6

Habitat. Nach Agassiz bewohnt diese nord-amerikanische Art Neu-England und die mittleren atlantischen Staaten, geht dabei südlich nicht über Nord-Carolina und westlich nicht über New-York und Pensylvanien hinaus.

22. **Clemmys marmorata** Baird. et Girard.

Emys marmorata Baird. et Gir. Proceed. Acad. Philad. VI. (1852.) p. 177.
Actinemys marmorata Baird. U. St. Expl. Exped. Herpetol. p. 465. pl. XXXII. [1]).
Emys nigra Hallow. P. R. R. Survey. X. 1858. Rept. p. 3. pl. I. (adult).
Actinemys marmorata Agass. Contributions I. p. 444. II. pl. III. f. 5—8. (pull.)

a) et *b)* erwachsene ausgestopfte Exemplare (♂) aus Californien. H. Conserv. Wosnessensky. 1843.
c) Schale eines erwachsenen Exemplars (♀) aus Californien. H. Conserv. Wosnessensky. 1843.

Diese Art, die sich von allen ihren Gattungsgenossen durch die mehr oder weniger birnförmige Gestalt ihres flachgewölbten Rückenschildes und hauptsächlich durch die Färbung und Zeichnung der Schale unterscheidet, wurde zuerst im Jahre 1852 von Baird und Girard nach jungen Exemplaren kurz diagnosticirt und obwohl später sowohl Hallowell[2]) als auch Girard weitläufigere Beschreibungen und auch Abbildungen derselben geliefert haben, will ich sie hier doch nochmals genau beschreiben, weil meine Exemplare von obigen Beschreibungen in manchen, nicht ganz unwesentlichen Punkten abweichen.

Beschreibung. ♂. Der flachgewölbte Rückenschild ist etwas über ein Viertel länger als breit und seine Höhe beträgt etwa ein Drittel seiner Länge; der horizontale Umkreis desselben stellt eine fast birnförmige Figur dar, indem er an den Flanken, in der Gegend der 2ten Marginolateralplatte, eine starke Einschnürung darbietet und hinter dieser sich auffallend erweitert: vorn, wo er in der Nackengegend stärker oder schwächer dreieckig ausgerandet ist, erscheint er seitlich abgerundet und hinten, wo er zwischen den Caudalplatten einen sehr kleinen, gleichfalls dreieckigen Ausschnitt besitzt, ist er vollkommen zugerundet, so dass dieser hintere Abschnitt des Rückenschildes, von der erwähnten Einschnürung an, fast circulär erscheint und etwa $^3/_4$ eines Kreises beschreibt. Die verticale Contourlinie desselben ist sehr schwach und regelmässig gewölbt, fällt aber nach hinten zu etwas steiler ab, als vorn; der Querdurchschnitt würde eine Linie geben, die in der Gegend der Randplatten mehr oder weniger schräg nach aussen abfällt, im Verlaufe der Costal-

1) Wie schon früher (pag. 61) bemerkt, fehlen mir die Tafeln dieses Werkes.

2) Hallowell (Proceed. Acad. Philad. VII. 1854, p. 91) beschrieb diese Art nach einem Exemplar mit einfarbig schwarzem Rückenschilde als *Emys nigra*.

platten stark und regelmässig gewölbt erscheint und auf den Vertebralen fast horizontal verläuft oder, wenn die Kielandeutung stärker ausgesprochen ist, einen sehr grossen stumpfen Winkel bildet.

Der Rand ist entweder überall fast gleichmässig schwach nach aussen geneigt oder er erscheint (wie bei *b*) an den Flanken etwas abgesetzt und subvertical; er beginnt vorn in der Marginocollargegend ziemlich breit (hoch), verschmälert sich allmählich bis zur 1sten Marginolateralplatte, wo er den geringsten Grad seiner Breite (Höhe) zeigt, nimmt dann wieder ganz allmählich an Breite zu, erreicht an der letzten Marginofemoralplatte das Maximum und verläuft von da, mehr oder weniger schmäler werdend, gegen die Intercaudalseite der Schwanzplatte zu.

Der Brustschild, der dem Rückenschilde an Länge nachsteht, erscheint ziemlich breit und in der Gegend der Femoral- und Abdominalplatten schwach concav; vorn ist er gestutzt, hinten dagegen äusserst schwach dreieckig ausgerandet und sein Vorderlappen, der die Flügel etwas an Länge übertrifft, ist an seiner Basis stets schmäler [1]) als der Hinterlappen; die Sternalflügel sind ziemlich breit und schräg nach aussen und oben gerichtet, dabei erscheint die Stelle, an welcher sie mit dem Brustschilde zusammenhängen, äusserst schwach, zuweilen kaum merklich gekielt.

Die Nackenplatte ist ein längliches schmales Parallelogramm, die Marginocollarplatte ist viereckig und eben so lang als breit; ihre Aussenseite, die dem freien Rande entspricht, erscheint mehr oder weniger bogenförmig, ihre Vertebralseite mehr oder weniger geschweift und ihre Nuchalseite sehr kurz. Die beiden Marginobrachialplatten würden Trapeze mit bogenförmiger, dem freien Rande entsprechender, Basis darstellen, wenn nicht an jeder die hintere Intermarginalseite kürzer wäre als die vordere. Die 1ste und 3te Marginolateralplatte sind nach hinten übergeneigte schiefe Parallelogramme, die länger als breit (hoch) sind, die 2te und 4te hätten dieselbe Form, wenn ihre Discoidalseite nicht einen stumpfen Winkel bildete und die letzte der genannten Platten gleicht vollkommen der 1sten Marginobrachialplatte, nur ist an ihr umgekehrt die vordere Intermarginalseite kürzer als die hintere. Die 1ste und letzte Marginofemoralplatte, die grössten unter allen Randplatten, sind Fünfecke, da ihre Discoidalseite vor der Mitte einen stumpfen Winkel bildet; von ihren Winkeln ist nur der vordere Unterwinkel spitz, die 4 übrigen stumpf. Die 2te Marginofemoralplatte ist ein schwach nach hinten übergeneigtes, fast gleichseitiges Parallelogramm. An der viereckigen Caudalplatte ist die Intercaudalseite nur halb so lang, als die gegenüberliegende und von den vier Winkeln derselben sind die beiden der Intercaudalseite anliegenden stumpf abgerundet, der vordere (äussere) untere spitz und der vordere obere entweder ein Rechter oder etwas grösser.

---

1) Baird und nach ihm Dr. Cooper (P. R. R. Survey XII. part. II. p. 292) geben an, dass der Vorderlappen des Brustschildes breiter ist als der Hinterlappen, doch widersprechen nicht allein meine Exemplare, sondern auch die oben citirten, von Agassiz und Hallowell publicirten Abbildungen dieser Angabe auf das Entschiedenste.

Die erste Vertebralplatte ist stets fünfeckig, da aber ihr mittlerer, an die Nackenplatte stossender Vorderwinkel abgestutzt ist, so grenzt sie mit 3 Seiten an den Rand, von denen die mittlere oder Nuchalseite selbstverständlich ausserordentlich kurz ist; die beiden seitlichen sind jede einzeln kürzer als die hintere oder Intervertebralseite, variiren aber an Länge, je nachdem der vordere Durchmesser der Platte die Länge derselben um ein Viertel oder nur um ein sehr Geringes übertrifft. Die Costalseiten verlaufen, eben so wie die ebenberührten Marginocollarseiten, wellig und zwar so, dass das vordere Stück derselben, welches dem Rande näher liegt, mit der Concavität nach aussen, das entferntere dagegen nach innen gerichtet ist. Je nachdem nun die Platte vorn stark oder schwach verbreitert erscheint, sind auch die Winkel derselben verschieden: bei *a*, wo die Platte sehr breit, sind die beiden vorderen Aussenwinkel, die jederseits mit der 1sten Marginobrachialplatte in Berührung stehen, spitz abgestutzt und die beiden hintern viel grösser als Rechte; bei *b* dagegen, wo die Platte vorn nur um ein Geringes breiter ist als hinten, sind die beiden vorderen Aussenwinkel spitz, aber, da sie die 1te Marginobrachialplatte nicht erreichen, nicht abgestutzt und die beiden hintern kaum grösser als Rechte. Die 2te und 3te Vertebralplatte sind, wie gewöhnlich, sechseckig und breiter als lang: an jeder ist die vordere Intervertebralseite etwas kürzer als die hintere und die 4 Costalseiten, die eben so wie die Intervertebralen wellig verlaufen, haben fast gleiche Länge; alle Winkel dieser Platten sind stumpf, doch sind die vordern grösser als die hintern, und die mittleren erscheinen etwas vorgezogen. Die 4te Platte dieser Reihe ist gleichfalls sechseckig und hat lauter stumpfe Winkel, doch ist an ihr die hintere Intervertebralseite um $^1/_4$ kürzer als die vordere und die hinteren Costalseiten um $^1/_3$ länger als die vorderen. Die letzte Vertebralplatte ist ein Siebeneck, das mit 4 Seiten an den Rand grenzt und dessen vordere oder Intervertebralseite nach vorn entweder einen Bogen oder einen fast stumpfwinkligen Vorsprung bildet; von den 4 Randseiten ist jederseits die äussere kürzer als die innere, mit der Schwanzplatte in Berührung stehende, und von den 7 Winkeln ist nur der mittlere Hinterwinkel, der zwischen die beiden Caudalplatten vorspringt, spitz, alle übrigen dagegen stumpf.

Die erste Costalplatte hat, wie gewöhnlich, die Form eines Dreiecks mit bogenförmiger Basis und schief von hinten und oben nach vorn und unten abgestutzter Spitze; sie ist etwas kürzer als breit (hoch) und ihre beiden am Rande liegenden Winkel sind abgerundet, die beiden oberen, mit den Vertebralplatten in Berührung stehenden, dagegen stumpf. Die 2te Costalplatte ist $1^3/_4$mal breiter (höher) als lang und würde ein rechtwinkliges Parallelogramm darstellen, wenn ihre Vertebralseite nicht stumpfwinklig gebogen erschiene; die 3te Platte dieser Reihe hat ganz dieselbe Form, nur bietet ihre Marginalseite an ihrem hintern Theile einen durch die 1te Marginofemoralplatte verursachten rundlichen Ausschnitt, in Folge dessen auch ihre hintere Intercostalseite um $^1/_4$ kürzer ist als die vordere. Die letzte Costalplatte, die kleinste ihrer Reihe, hat die Gestalt eines Vierecks, ist aber eigentlich ein Sechseck, da sie mit 3 Seiten an den Rand grenzt, von denen die mittlere, die mit der 2ten Marginofemoralplatte in Berührung steht, ungefähr eben so lang ist,

wie die beiden andern zusammen; ihre Winkel sind sämmtlich stumpf, doch nähern sich der hintere obere und der vorderste untere einem Rechten.

Der Brustschild, der bei beiden Stücken in der Abdominal- und Femoralgegend schwach concav erscheint, ist bei *a* im übrigen Verlaufe plan oder selbst etwas concav und an der Stelle, wo die Flügel abgehen, schwach gekielt, bei *b* dagegen ist er mehr convex und an der Flügelbasis mehr abgerundet. Die Gularplatten sind rechtwinklige Dreiecke, deren kurze nach vorn gerichtete Cathete sehr leicht bogenförmig verläuft und deren nach aussen gerichteter spitzer Winkel bei *a* etwas abgestutzt erscheint. Die Brachialplatten sind viereckig, ähneln aber Dreiecken, deren nach aussen gerichtete Basis bogenförmig und deren in der linea alba liegende Spitze schief von hinten und oben nach vorn und unten abgestutzt ist. Die Pectoralplatten haben, wenn man den Theil derselben, der den Flügel bilden hilft, nicht berücksichtigt, ungefähr die Form schiefer Parallelogramme, deren innerer Hinter- und äusserer Vorderwinkel spitz sind. Die Abdominalplatten, das Stück, das den Flügel deckt, abgerechnet, hätten die Form rechtwinkliger Parallelogramme, wenn nicht ihre innere, in der alba linea liegende Seite etwas kürzer erschiene als die äussere und wenn nicht in Folge eben dieses Umstandes der vordere Innenwinkel ein stumpfer wäre. Die Femoralplatten sind viereckig, jede gleicht aber einem rechtwinkligen Dreieck, dessen nach aussen gelegene Basis gerundet und dessen in der linea alba liegende Spitze schief gestutzt ist; die Hypotenuse dieses Dreiecks, die hier von der Analseite gebildet wird, verläuft nicht geradlinig, sondern besitzt in ihrem äussern Drittel eine gegen die Analplatten gerichtete abgerundete Ausbuchtung. Diese letzteren Platten endlich wären Rhomben, wenn nicht ihre den freien Rändern entsprechenden Seiten kürzer wären als die gegenüberliegenden. Die Axillar- und Inguinalplatten sind rudimentär.

Die Sculptur der Platten besteht auf dem Brustschilde in mehr oder weniger deutlichen concentrischen Streifen und sehr schwach angedeuteten, in der hintern Aussenecke jeder Platte liegenden Areolen; auf dem Rückenschilde sind die concentrischen Streifen nur auf den Randplatten, die zuweilen sehr schwach angedeutete Areolen besitzen, einigermaassen deutlich, auf den Scheibenplatten fehlen sie bis auf einen ziemlich seichten, oft verschwindenden feinen Randsstreifen, zu welchem auf dem untern Theile der Costalplatten noch einige mehr oder weniger deutliche, der Längsaxe des Thiers parallel laufende seichte Furchen hinzukommen. Der Vertebralkiel ist sehr schwach entwickelt und erscheint zumeist nur auf den beiden letzten Vertebralplatten noch einigermaassen deutlich, während er auf den übrigen gänzlich fehlt und nur bei *a* auf der 1sten Vertebralplatte in der Mitte ihrer hintern Hälfte eine buckelartige Auftreibung hinterlässt. Von dem Exemplar *b* ist noch zu bemerken, dass es auf dem ganzen Rückenschilde eine Menge ganz unregelmässig vertheilter und geformter, seichter, matter Grübchen besitzt und dass bei ihm die letzte Vertebralplatte so wie auch die jederseitige letzte Costalplatte längs dem Marginalrande geschwollen erscheinen und zwar so, dass der äusserste Rand jeder dieser Platten in einer Ausdehnung von etwa 2‴ Breite niedriger liegt, als der daran stossende Theil des Centrums der Platte.

Der Kopf stellt, von oben gesehen, ein Dreieck dar, das an der Spitze abgestutzt ist seine Oberfläche ist subconvex, die Seiten fallen steil ab und die Abstutzung an der Schnauzenspitze verläuft schräg von oben und vorn nach unten und hinten. Die Augen sind durchaus lateral und die Kiefer recht stark und ganzrandig; der Oberkiefer zeigt an der Spitze eine tiefe, dreieckige Ausrandung, in welche der in eine scharfe, nach oben gerichtete Spitze auslaufende Unterkiefer passt. Die Füsse sind von gewöhnlicher Form mit starken Krallen und bis an das Nagelglied reichenden Interdigitalmembranen, der Schwanz conisch, sehr spitz und ziemlich lang, da er (vom Hinterrande der Cloakenöffnung an gemessen) dem hintern Sternallappen an Länge gleichkommt. Die Haut, welche den Kopf deckt, ist durchaus glatt, auf dem Halse erscheint sie durch seichte und feine Furchen in kleine Compartimente getheilt und auf den Extremitäten, die glatten Oberarme ausgenommen, trägt sie grosse rundliche oder polygonale, parquetirte Schuppen. Diese sind auf den Vorderarmen bedeutend grösser als auf den Schienen und namentlich liegen auf der Extensorenseite der ersteren 4—5 querovale, sehr grosse Schuppen über einander; ferner findet sich an der Aussenseite der Vorderarme, vom Ellbogengelenk bis zum kleinen Finger eine Längsreihe ähnlicher, allmählich an Grösse zunehmender Schuppen, deren Zahl etwa 12 beträgt und von denen einige mehr länglich erscheinen. Auf der Flexorenseite über dem Handgelenk sieht man eine Querreihe von 5 und über derselben, dem Aussenrande näher als dem Innenrande, noch 2—3 ähnliche, aber grössere und sehr flache Schuppen. Auf den Schienen unterhalb der Kniekehle ist ein schmaler verticaler Hautsaum vorhanden und an der Aussenseite der Hacken ein eben solcher, der aber sehr deutlich mit grössern Schuppen besetzt ist. Der Schwanz zeigt auf seine Firste eine Reihe gekielter Schuppen, die, je weiter nach dem Ende desselben, immer schmäler und stärker gekielt erscheinen; in seinem übrigen Verlaufe ist er gleichfalls mit Schuppen besetzt, die in Längsreihen geordnet sind und an der Seite der Schwanzbasis eben so tuberkulös erscheinen, wie auf der Hinterseite der Schenkel. Diese Tuberkelschuppen sind bei *b* sehr undeutlich.

In Bezug auf die Färbung des Rückenschildes scheint diese Art stark zu variiren; Girard giebt an, Exemplare beobachtet zu haben, die bald auf hellgrünlichem oder olivgrünem, bald auf nuss- oder olivbraunem Grunde schwarze Netzzeichnungen hatten und Hallowell hat seine *Emys nigra* auf ein Stück mit völlig schwarzem Rückenschilde aufgestellt; der Brustschild ist nach Girard entweder einfarbig dunkelbraun, oder hellolivfarbig oder gelblich mit schwarzen Plattenrändern und zuweilen auch mit schwarzen Flecken. Meine Stücke weichen von obigen Angaben etwas ab und sind folgendermaassen gefärbt und gezeichnet: beim Stück *a* erscheint der Rückenschild hellgelblichbraun und besitzt auf allen Platten dichtgedrängte schwarze Wurmzeichnungen, die auf den Vertebralplatten eine zumeist strahlige Anordnung zeigen und nur auf dem untern Theile der Costal- und auf den 3 mittleren Marginolateralplatten verwischt sind, woher denn an diesen Stellen die Grundfarbe deutlicher hervortritt; auf den übrigen Randplatten ist zwar ein Gemisch von Schwarz und Hellbraun zu sehen, doch treten die Vermiculationen nicht immer ganz deutlich zu Tage. Der Brust-

schild ist gelblich und besitzt im hintern Aussenwinkel jeder Platte einen bald grössern, bald kleinern schwarzen Fleck, welcher nur auf den Abdominalplatten in kurze halbverwischte Strahlen ausläuft. Das Stück *b* gleicht dem vorigen vollkommen, nur sind die gelblichbraunen Zwischenräume zwischen den schwarzen Wurmzeichnungen auf den Platten so schmal und klein, dass man geneigt wäre, das Thier für schwarz, mit feinen gelben Wurmzeichnungen übersäet, zu halten; ausserdem besitzen seine 3 ersten Costalplatten an ihrem untersten Theile einen dunkelbraunen Anflug. Der Brustschild ist auch bei diesem Stück gelblich und bietet auf den einzelnen Platten schwarze Flecke dar, doch sind dieselben meist viel kleiner und unregelmässiger. Der Kopf ist bei beiden Stücken braun mit schwarzen Wurmzeichnungen, die meist der Längsaxe desselben parallel laufen; die Kiefer sind gelb und entweder mit sehr vereinzelten schwärzlichen Flecken, oder der Oberkiefer ist, wie bei *a*, mit senkrechten, schwarzen Streifen versehen. Der Hals, die Extremitäten und der Schwanz sind dunkler oder heller olivbraun, an der Unterseite mehr gelblichbraun und die grössern Schuppen auf der Extensorenseite der Vorderarme, die meist hell gefärbt sind, besitzen jede einen grössern oder kleinern schwarzen Fleck.

♀ Das Stück *c*, das ich wegen des durchaus planen Brustschildes für ein Weibchen halten muss, hat eine kürzere breitere Gestalt und die Einschnürung an der 2ten Marginolateralplatte ist bei ihm sehr wenig ausgeprägt. Es gleicht in der Färbung und Zeichnung vollkommen dem Stück *a*, nur ist sein Brustschild fast einfarbig knochengelb und die schwarzen Flecke finden sich nur auf einigen Platten in ganz unregelmässiger und unsymmetrischer Anordnung; in der Form und Sculptur der einzelnen Platten stimmt es zwar sehr gut mit dem Stück *b* überein, bietet aber dennoch einige Abweichungen dar, die mir der Erwähnung werth scheinen. So bildet am Brustschild die Grenzlinie, welche die Femoral- und Analplattenpaare trennt, einen starken regelmässigen, mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen und die linea alba verläuft zwischen den Analplatten im Zigzag. Ferner fehlt der Kiel auch auf den 2 letzten Vertebralplatten, so dass von demselben also nur die buckelförmige Auftreibung auf der 1sten Vertebralplatte übrig ist, und die vordere oder Intervertebralseite der letzten Platte aus der Mittelreihe verläuft durchaus geradlinig. Endlich bilden die beiden Caudalplatten an ihrer Verbindungsstelle mit einander einen starken, auf der Firste abgerundeten, dachförmigen Vorsprung, weil der äussere Theil jeder der genannten Platten, der mit der letzten Marginofemoralplatte in Berührung steht und ein mit der Basis nach hinten gerichtetes Dreieck darstellt, horizontal liegt, während der innere Theil der Platte, der gerade umgekehrt die Form eines mit der Basis nach vorn, gegen die letzte Vertebralplatte, gerichteten Dreiecks nachahmt, von rechts nach links stark gewölbt ist und in einer mehr verticalen Ebene liegt. Diese dachförmige Anordnung der Caudalplatten, die gewöhnlich nur an männlichen Schildkröten gefunden wird, steht zwar mit dem planen Brustschilde, der meist nur den Weibchen dieser Thiere zukommt, offenbar im Widerspruch, dennoch halte ich das Stück wegen der kurzen gedrungenen Gestalt und wegen des vollkommen planen, ungehöhlten Brustschildes entschieden für ein Weibchen.

Maasse:	a	b	c
Rückenschild lang	16,3	14	16
» breit	11,8	10,1	12,4
Höhe des Thieres	5,3	5,2	5,5
Brustschild: linea alba	14,2	12	14
» ganze Länge	14,8	12,7	14,6

	a	b	c
Vorderlappen lang	4,4	4	4,1
» breit	8	7,1	8,3
Hinterlappen lang	6,2	5,2	6,1
» breit	8,3	7,4	9,1
Flügellänge	4,2	3,5	4,4

Habitat. Diese Art ist bis jetzt nur in Californien und in Oregon gefunden worden. Unsere 3 Exemplare fing Hr. Wosnessensky, Conservator am zoolog. Museum hieselbst, im Jahre 1841 in einem kleinen See bei der Bay Klein-Bodega im nördlichen Californien; Girard, Hallowell, Agassiz und Dr. Cooper geben Puget-Sound und Columbia-River in Oregon und San Francisco, Rio Sacramento und Posa Creeck in Californien als specielle Fundorte an.

23. **Clemmys Wosnessenskyi** n. sp.

(Hiezu die Tafel.)

a) Schale eines erwachsenen Exemplars aus Californien. Hr. Conservator Wosnessensky. 1843.

Vorliegende Schale, die bis auf einige wenige, möglicherweise nur individuelle Punkte, sowohl in der Form, als auch in der Anordnung der Platten mit unserem Exemplar *a* von *Cl. marmorata* übereinstimmt, glaubte ich dennoch nicht als Varietät zu genannter Art stellen zu können, da sie ausser der völlig abweichenden Färbung auch einen anders gestalteten Brustschild besitzt. Der Unterschied in der Form dieses letztern besteht darin, dass bei vorliegender Schale der Vorderlappen an der Basis breiter ist als der Hinterlappen, während bei *Cl. marmorata* das umgekehrte Verhältniss besteht, wie ich mich sowohl an den 3 mir vorliegenden Exemplaren unseres Musei, als auch an den von Hallowell und Agassiz publicirten Abbildungen überzeugt habe; diese letztere Angabe steht nun freilich mit der von Girard publicirten Diagnose[1]) im Widerspruch, da nach diesem Autor der vordere Sternallappen bei genannter Art gleichfalls breiter sein soll als der hintere, und es würde aus dieser Bemerkung unzweifelhaft hervorgehen, dass das gegenseitige Breitenverhältniss der beiden Sternallappen variabel ist und also nicht als differenzielles Merkmal aufgefasst werden kann, wenn nicht ein Umstand hinzukäme, der mich an der Richtigkeit der Girard'schen Angabe zweifeln macht. Dr. Girard sagt nämlich im Verlaufe der Beschreibung seiner *Cl. marmorata* (l. c. p. 466): «As the latter (the males) grow up, the abdominal or posterior half of the plastron dilates somewhat at the expense of the anterior or thoracic half» und giebt somit, im Widerspruch mit der Diagnose, wenigstens für die erwachsenen Männchen zu, dass der Hinterlappen des Brustschildes breiter ist als der vordere. Dasselbe Verhältniss besteht nun meiner Erfahrung gemäss auch bei den Weibchen und zwar in noch stärkerem Grade, und da Agassiz in seiner Abbildung der ganz jungen *Cl. marmorata* den hintern Sternallappen gleichfalls breiter zeichnet als den vordern, so

---

1) U. St. Expl. Expedition. XX. Herpetology p. 465.

muss ich annehmen, dass Dr. Girard seine Angaben in Bezug auf diesen Punkt höchst wahrscheinlich nur nach Augenmaass gemacht und sich dabei, wie es so oft vorkommt, getäuscht hat.

Ausser dem eben berührten Breitenverhältniss der beiden Brustschildlappen, das wohl als differenzielles Merkmal dienen kann, bietet die in Rede stehende Schale noch in der Färbung sowohl des Rücken- als auch des Brustschildes, besonders aber des ersteren, Unterschiede von der vorhergehenden Art dar. Während nämlich bei *Cl. marmorata* der Rückenschild auf hellerem, verschiedenfarbigem Grunde stets schwarze Vermiculationen zeigt und nur durch Ueberhandnehmen dieser letzteren zuweilen vollkommen schwarz erscheint, ist derselbe an vorliegender Schale, einige höchst unregelmässig geformte und vertheilte helle, braunrothe Flecken ausgenommen, fast einfarbig dunkelrothbraun und nur auf den 3 mittleren Vertebralplatten macht sich eine sehr dunkle, fast schwarze Farbe geltend, auf welcher Spuren feiner heller Strichflecken zu sehen sind. Nun hat zwar Dr. Girard auch eine dunkelkastanienbraune Varietät der *Cl. marmorata* abgebildet, doch bietet diese, soweit ich aus der Beschreibung [1]) urtheilen kann, ganz deutliche schwarze Vermiculationen dar und würde etwa mit unserem Exemplar *b*, das ja auch am untern Theile der Costalplatten einen dunkelbraunen Anflug besitzt, harmoniren, nicht aber mit der in Rede stehenden Schale, an welcher, wie man sich an der nachfolgenden Beschreibung und an der beigefügten Abbildung überzeugen kann, keine Spur der schwarzen Vermiculationen zu entdecken ist.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass die vorliegende Schale von der ihr sehr nahe stehenden *Cl. marmorata* sowohl durch den anders gestalteten Brustschild, dessen Vorderlappen entschieden breiter ist wie der Hinterlappen, als auch durch die Färbung und Zeichnung des Rücken- und Brustschildes abweicht und dass sie, da noch keine Zwischenformen, die etwa den Uebergang von der braunen Varietät der vorigen Art zu dem in Rede stehenden Stück vermitteln könnten, bekannt sind, bis auf Weiteres als Typus einer neuen Art aufgefasst werden muss. Da mir jedoch nur eine einzige Schale zu Gebote steht und ich weder Kopf, noch Extremitäten und Schwanz kenne, so will ich die Möglichkeit, dass diese neue Art am Ende doch nur eine sehr auffallende Varietät der *Cl. marmorata* darstellen könnte, durchaus nicht in Abrede stellen.

Beschreibung. Wie schon oben bemerkt, bietet die vorliegende Art sowohl in der Form der Schale, als auch in der Anordnung der Platten eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Exemplar *a* der *Cl. marmorata* dar und weicht nur in einigen wenigen Punkten, denen ich nicht geradezu specifische Bedeutung unterlegen will, etwas davon ab; desshalb scheint es mir auch überflüssig, sie detaillirt zu beschreiben und ich glaube, dass es vollkommen genügen wird, wenn ich mich bloss auf die nachfolgende Angabe der vorhandenen Abweichungen beschränke.

---

1) Die Abbildung steht mir, wie ich schon oben auf p. 61 Anmerk. 2 angegeben habe, nicht zu Gebote.

In Betreff des Rückenschildes ist nur zu bemerken, dass er im Verhältniss zu seiner Länge um ein Geringes breiter ist und dass sämmtliche Vertebralplatten von rechts nach links deutlicher dachförmig gewölbt erscheinen. Der Brustschild, der an der Vereinigungsstelle der beiden Femoralplatten der Länge nach schwach gehöhlt ist, gleicht, bis auf das schon mehrmals berührte Breitenverhältniss seiner beiden Lappen, in hohem Grade dem der vorigen Art, nur ist die Abstutzung an seinem Vorderende weniger deutlich, da die kurze Cathete jeder der beiden rechtwinkligen Gularplatten, die nach vorn gekehrt ist, stärker bogenförmig verläuft und der Brustschild in Folge dessen vorn fast gerundet erscheint; seine Platten bieten nichts Abweichendes dar, nur sind die so eben genannten Gularplatten etwas verbildet, indem die linke kürzer ist als die rechte. Der Rand des Rückenschildes weicht insofern ab, als sich die breiteste (höchste) Stelle desselben nicht wie bei der *Cl. marmorata* in der Gegend der ersten, sondern der letzten Marginofemoralplatte befindet und von den einzelnen Randplatten verdienen nur die Nuchal- und die Caudalplatte einer besondern Erwähnung. Was die erstere betrifft, so ist sie zwar auch viereckig und bedeutend länger als breit, verschmälert sich aber nach vorn ziemlich bedeutend und erhält dadurch Aehnlichkeit mit einem an der Spitze abgestutzten Dreieck; ihre hintere, an die erste Vertebralplatte grenzende Seite bietet in der Mitte eine sehr schwache Einkerbung dar. In Betreff der Caudalplatten muss ich bemerken, dass jede derselben eine ganz eigenthümliche, schwer zu beschreibende Figur hat, indem ihre beiden, der Vertebralseite anliegenden Winkel, besonders aber der vordere (äussere), stark zugerundet sind und demzufolge die Intermarginalseite mit der Vertebralseite einen ununterbrochenen, regelmässigen Bogen bildet; ausserdem differiren die zuletzt genannten Platten noch in so fern von den gleichnamigen der *Cl. marmorata*, als ihre horizontale Dimension (Länge) der verticalen (Höhe) an Länge nachsteht. Von den Scheibenplatten endlich bietet nur die letzte Vertebralplatte eine erhebliche Abweichung dar, da von ihnen 4 Marginalseiten die beiden äussern, von denen jede mit einem Theil der jederseitigen letzten Marginofemoralplatte in Berührung steht, einzeln um $^1/_4$ etwa länger sind als jede der innern, die je an eine der Caudalplatten grenzen, während bei *Cl. marmorata* stets das umgekehrte Verhältniss beobachtet wird.

Die Sculptur der Schale ist ganz dieselbe wie bei der vorhergehenden Art, nur besitzen sämmtliche Vertebralplatten eine äusserst schwach ausgesprochene, breite Kielandeutung, die auf der 4ten Platte dieser Reihe in einen niedrigen, stumpfen, jederseits von unregelmässigen, seichten Grübchen eingefassten, Kiel übergeht; solche Grübchen finden sich auch auf den beiden vorhergehenden Vertebralplatten, wo sie am Hinterrande, jederseits neben der Kielandeutung, stehen und auf den Marginocollarplatten, wo auf jeder derselben im äussern Hinterwinkel ein solches, etwas grösseres Grübchen zu sehen ist.

Die Farbe des Rückenschildes ist ein sehr dunkles Rothbraun, das auf den 3 mittleren Vertebralplatten und auf dem obern Theile der Costalen stellenweise in Schwarz übergeht und auf den zuerst genannten Platten Spuren feiner bräunlichgelber Strichflecke, die zumeist

strahlig angeordnet sind, zeigt. Auf den Costalplatten, die letzte ausgenommen, sieht man hin und wieder unregelmässige helle bräunlichrothe Flecke, die namentlich auf dem unteren Theile der 2ten Platte sehr gross und deutlich sind, und auf den Marginolateral- und Marginofemoralplatten finden sich eben so gefärbte Flecke, die zumeist in Form einer länglichen am freien Aussenrande der Platte gelegenen Makel erscheinen. Die Grundfarbe des Brustschildes und der Unterseite des Rückenschildrandes ist beingelb, da aber alle diese Theile von einer braunrothen Farbe überzogen sind, so tritt die eigentliche Grundfarbe nur an einzelnen Stellen, die wie abgerieben aussehen, mehr oder weniger zu Tage; auf der Sutur zwischen den Abdominal- und Femoralplatten findet sich jederseits ein schwärzlicher Anflug von etwa rundlicher Form und der hintere Aussenwinkel jeder untern Marginalplatte zeigt einen grössern oder kleinern schwarzen Fleck, der sich zuweilen auch auf einen Theil der hintern Intermarginalseite ausdehnt.

Maasse. Rückenschild 17,9 lang; 13,8 breit. Höhe des Thiers 6,1. Brustschild: linea alba 16,4; ganze Länge 17,3. Vorderlappen 5,2 lang; 9,5 breit. Hinterlappen 7,3 lang; 9,3 breit. Flügellänge 4,8

Habitat. Diese Art wurde im Jahre 1841 von Hrn. Conservator Wosnessensky, dem ich sie auch gewidmet, im Rio Sacramento in Californien entdeckt.

24. **Clemmys trijuga** Schweigger.

Emys trijuga Schweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 41.
Emys trijuga Schw. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 310.
Emys trijuga Schw. Gray. Catal. of Shield Reptiles p. 20 pl. IV. (adult.)
Emys Belangeri Lesson. Belanger. Voyage Ind. Or. Zool. Rept. p. 291 pl. I. (pull.)

a) Ausgestopftes erwachsenes Exemplar ohne Fundort. Hr. Rammelsberg 1842.

In Betreff obigen Stückes habe ich nur zu bemerken, dass es fast gar keine Zähnelung am Hinterrande des Rückenschildes zeigt, dass der Kiel auch auf der letzten Costalplatte noch sehr deutlich erscheint und dass der Hinterrand der 4ten Vertebralplatte dreieckig ausgeschnitten ist; der Brustschild ist vorn kaum ausgeschnitten und die Gularplatten sind rechtwinklige Dreiecke mit welliger Basis. Im Uebrigen stimmt das Exemplar vollkommen mit der vortrefflichen Beschreibung in der Erpétologie générale überein.

Maasse. Rückenschild 16,4 lang; 11,2 breit. Höhe des Thieres 5,6. Brustschild: linea alba 13,6; ganze Länge 14,5. Vorderlappen 3,7 lang; 6,3 breit. Hinterlappen 5,1 lang; 6,8 breit. Flügellänge 5,7.

Habitat. Diese Art lebt sowohl auf dem Festlande von Ost-Indien, wie in Pondichery, Malabar, Bengalen, als auch auf der Insel Java.

25. **Clemmys caspica** Gmelin.

Testudo caspica Gmel. Reise durch Russland. III. p. 59. tab. X.
Emys caspica Schw. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 235.

Clemmys caspia Wagl. Eichwald. Fauna Caspio-Caucasia. p. 56. tab. III et IV. (adult.)
Clemmys caspica Wagl. Descript. et Icones Amphibior. tab. XXIV. (jun.)
Emys pulchella Gravenh. Delic. Mus. zool. Vratisl. I. p. 14. tab. IV. (pull).

a) erwachsenes Weingeistexemplar ohne Fundort. Dr. Michahelles. 1832.
b) et *c*) erwachsene ausgestopfte Exemplare vom Caucasus. H. Ménétriés. 1830.
d) erwachsenes ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. Dr. Kolenati. 1845.
e) mittleres ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. Hr. Ménétriés. 1830.
f) jüngeres Weingeistexemplar vom Caucasus. Hr. v. Motschulski. 1835.
g) jüngeres getrocknetes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
h) junges ausgestopftes Exemplar vom Caucasus. Dr. Kolenati. 1845.
i) ganz junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Nach Vergleich der zahlreichen, mir vorliegenden Exemplare der *Cl. caspica* mit der ausgezeichneten Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale sehe ich mich zu folgenden Bemerkungen veranlasst. Der Rückenschild, der zwischen den beiden Caudalplatten bald stärker, bald kaum merklich dreieckig ausgerandet erscheint, ist an seinem äussersten Rande bei den jüngeren Exemplaren überall, bei den eben aus dem Ei gekrochenen und bei den Mittelwüchsigen nur in der Gegend der 8 ersten Marginalplattenpaare und bei den Erwachsenen (das Stück *a* ausgenommen) entweder gar nicht oder doch nur in der Gegend der 3 vorderen Marginolateralplattenpaare aufgebogen. Von den Randplatten sind allerdings die meisten viereckig und mit Ausnahme der 1sten Marginobrachialen, der letzten Marginofemoralen und der Caudalen, die breiter (höher) als lang sind, länger als breit, doch finden sich an den meisten Stücken auch einzelne Platten, wie namentlich die 1ste Marginobrachiale, die zweite und vierte Marginolaterale und die erste und dritte Marginofemorale, die eine entschiedene Neigung haben, fünfeckig zu werden, da ihre gegen die Scheibe sehende Seite bald mehr, bald weniger gebogen ist. Unter den Vertebralplatten ist die letzte stets die schmalste und die 3te die breiteste; die erste, die nach Duméril und Bibron je nach dem Alter des Thiers an Breite variiren und bei den Jungen schmäler, bei den Alten dagegen breiter als alle übrigen Platten ihrer Reihe sein soll, finde ich an den vielen mir zu Gebote stehenden Exemplaren zumeist schmäler als die 3te und gewöhnlich eben so breit wie die 4te. Die beiden mittleren Costalplatten sind nie viereckig, da ihre Vertebralseite stets, wenn auch in noch so geringem Grade, winklig gebogen erscheint und jeder der Platten eine zum Mindesten subpentagonale Form giebt; die letzte Platte dieser Reihe besitzt zwar auch an meinen Stücken einen spitzen untern Hinterwinkel, doch erscheint derselbe etwa an der Hälfte der Exemplare abgestutzt.

Was den Brustschild anbetrifft, so stimmt er zwar mit der Beschreibung Duméril und Bibron's im Allgemeinen gut überein, nur finde ich, dass der Hinterlappen desselben an der Basis stets breiter ist als der vordere und dass die tiefe Ausrandung zwischen den Analplatten nur beim Stück *a* dreieckig, bei allen übrigen aber mehr rundlich ist. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz harmoniren sowohl in Bezug auf Form und Beklei-

dung, als auch auf Färbung und Zeichnung vollkommen mit der Schilderung in der Erpétologie générale, die Färbung und Zeichnung der Schale dagegen, die nach den Exemplaren variirt, bietet, wie man aus der nachfolgenden Besprechung der einzelnen Stücke unserer Sammlung erfahren wird, mancherlei Abweichungen dar.

Was nun diese einzelnen Exemplare anlangt, so ist das Stück *a* durch seinen langgestreckten, an den Flanken schwach eingezogenen Rückenschild, durch seine sehr stark nach oben gebogenen Sternalflügel und die daraus resultirende bedeutendere Höhe der Schale von allen übrigen sehr abweichend. Ausserdem ist der äusserste Rand seines Rückenschildes an den Marginobrachial- und Marginolateralplatten stark aufgebogen und bildet eine stellenweise ziemlich tiefe Rinne und der Vertebralkiel, der bei den übrigen dasselbe an Grösse übertreffenden Stücken nur in einer sehr schwachen Andeutung existirt, ist hier sowohl auf der 1sten, als auch besonders auf der letzten Vertebralplatte sehr deutlich. Sein Rückenschild ist ziemlich hell olivgrün mit schwarzen Näthe aller Platten und besitzt breite bräunlichgelbe, schwärzlich gesäumte, zumeist gekrümmte Linien, die ein unregelmässiges, grossmaschiges Netz bilden, das besonders auf den Costal- und Marginalplatten sehr deutlich vortritt; sein Brustschild, der noch recht deutliche, concentrische Streifen besitzt, ist hell gelblichbraun und zeigt dunkle, unregelmässige, theils verwischte feine Linien, die bei zumeist strahliger Anordnung an den Rändern der einzelnen Platten dicht gedrängt stehen und jede Platte schwarz gesäumt erscheinen lassen. Die Sternalflügel und die Unterseite der Randplatten sind sehr dunkelbraun, fast schwarz und auf jeder der letztern finden sich 1—2 unregelmässige bräunlichgelbe Flecken.

Die Exemplare *b* und *c*, die ganz glatt sind und weder auf dem Rücken-, noch auf dem Brustschilde concentrische Streifen besitzen, bieten auf ersterem eine schmutzig olivbraune Farbe dar, die bei *c* stellenweise sehr dunkel wird; die Näthe der Platten sind bei beiden schwarz und beiden fehlen die gelben Netzzeichnungen durchaus. Das Stück *c* ist noch in so fern merkwürdig, als seine Schale, besonders auf dem Rückenschilde, zerfressen ist und zwar gleichen diese zerfressenen Stellen, die sehr zahlreich und oft in einander fliessend sind, auffallend den Gängen, die man so oft in Folge von Insectenfrass an Baumrinden und auch am Holze zu sehen Gelegenheit hat; aus dieser Eigenthümlichkeit kann ich mit Sicherheit schliessen, das dieses Exemplar eines von denen ist, welche der verstorbene Ménétriés [1]) etwa 10 Werst von Lenkoran in einer schwefelhaltigen Quelle von + 32 Réaumur gefangen hat.

Die Stücke *d* und *e* gleichen den vorhergehenden in der Farbe durchaus und unterscheiden sich nur durch die deutlicher ausgesprochene Zeichnung auf dem Brustschilde; während nämlich bei *b* und *c* die schwärzlichbraune Farbe fast den ganzen Brustschild einnimmt und nur stellenweise ganz unregelmässige hellgelbliche Flecke durchschimmern lässt, ist bei diesen beiden Stücken jede der schwärzlichbraunen Platten breiter oder schmäler

---

1) Ménétriés Catalogue raisonné. p. 60.

hellgelb gesäumt und auch die Sternalflügel sind bis auf die schwarzen Plattennäthe durchaus hellgelb. In Betreff der Sculptur weichen diese Exemplare gleichfalls von den vorhergehenden ab, indem bei *d*, abgesehen von dem etwas stärker ausgesprochenen Kiel, sämmtliche Costalplatten der Länge nach verlaufende, zumeist bogenförmige, sehr tiefe und breite Furchen darbieten und bei *e* alle Platten der Schale sehr deutliche concentrische Streifen besitzen, die besonders auf denen des Rückenschildes sehr zahlreich sind; ferner ist bei diesem letztern Stück der Kiel nicht allein auf der ersten und letzten Vertebralplatte, sondern auch auf dem hintern Theile sowohl der 4ten, als auch der 3ten dieser Platten sehr stark ausgebildet.

Die Stücke *f* und *g* besitzen beide sowohl einen durchaus fortlaufenden Vertebralkiel, als auch sehr deutliche, auf den Costal- und Marginalplatten sehr tiefe, concentrische Streifen, die bei *g* auf den Vertebralplatten völlig fehlen, während sie bei *f* auf diesen Platten eben so deutlich wie auf den übrigen erscheinen. Der Brustschild, der nur bei *f* noch einige Spuren concentrischer Streifen besitzt, bietet in der Färbung und Zeichnung nichts Besonderes dar, der Rückenschild dagegen zeigt auf hellem, olivgrünem Grunde die schon bei *a* erwähnten gelben, dunkel gesäumten Netzzeichnungen, welche bei dem Exemplar *g*, trotzdem es getrocknet ist, in fast eben derselben Deutlichkeit vorhanden sind wie beim Weingeistexemplar *f*[1]); dieser Umstand nöthigt mich, die Richtigkeit der Ansicht Duméril und Bibron's, nach welcher diese gelben Netzzeichnungen nur an frischen oder höchstens an Weingeistexemplaren sichtbar sind, zu bezweifeln und anzunehmen, dass alle trocknen Stücke, denen diese Zeichnungen fehlen, wahrscheinlich auch im frischen Zustande einfarbig, ohne solche Netzzeichnungen, gewesen sind.

Das Stück *h* gehört der Altersstufe an, in welcher ausser den sehr feinen concentrischen Streifen auch noch die fein granulirten Areolen vorhanden sind; diese liegen, wie gewöhnlich, auf den Vertebralplatten in der Mitte des Hinterrandes, auf den Costalen nahezu im obern, auf den Marginalen im untern Hinterwinkel und fehlen auf dem Brustschilde, auf welchem auch die concentrischen Streifen äusserst schwach ausgeprägt sind, völlig. Der Vertebralkiel ist nicht unterbrochen und überall gleich stark entwickelt, doch nicht stärker als etwa beim Stück *f*, dagegen zeigt auf den Costalen jede Areole eine zwar schwache, aber doch deutliche der Länge des Thiers nach gestellte Kielleiste. Der Rückenschild erscheint einfarbig hellbraun, auf den Costal- und Marginalplatten etwas dunkler, der Brustschild schwärzlichbraun mit bald breiterem, bald schmälerem citronengelben Saum der Platten. Diese citronengelbe Farbe herrscht auch auf den Sternalflügeln und auf der Unterseite der Marginalplatten, doch bleiben die Näthe sowohl der letztgenannten Platten als auch derjenigen, welche die Sternalflügel decken, schwarz und die Marginolateralplatten besitzen jede 2 grosse, rundlich viereckige Flecke von derselben Farbe.

---

1) Auf solche Stücke, wie die oben besprochenen, hat Valenciennes (Expéd. scient. d. Morée. Atlas. Rept. IX. f. 2 et 3) seine *Emys rivulata* begründet, die Bibron in dem von ihm verfassten Texte dieses Werkes (p. 63) mit Recht wieder eingezogen hat.

Das Stück *i* endlich, ein ganz junges Thierchen, das, wie ich aus der noch nicht völlig geschlossenen Narbe des Dottersacks ersehe, sehr bald nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei gefangen worden ist, stimmt sehr gut mit der Beschreibung des jeune âge in der Erpétologie genérale überein, bietet aber dennoch einige Abweichungen dar, die ich hier kurz anführen will. Sein Brustschild ist vorn zwar auch gestutzt, besitzt aber an der Vereinigungsstelle der beiden Gularplatten, die nicht wie bei den Erwachsenen länger als breit, sondern breiter als lang sind, einen sehr schwachen stumpfen Winkel und sein hinterer Sternallappen ist nicht schmäler als der vordere, sondern um ein sehr Geringes breiter. Was die Färbung anbetrifft, so erscheint der Rückenschild mit Ausnahme der bräunlichgelben Plattenränder einfarbig gelblichbraun und der Brustschild gleicht vollkommen dem der ältern Stücke *e* und *g*, nur ist die dunkle Farbe desselben ein reines Castanienbraun; der Kopf, die Extremitäten und der sehr lange Schwanz, die in Folge des langen Liegens im Weingeist etwas verblichen sind, erscheinen schmutzig gelblichbraun, doch sieht man an allen diesen Theilen die gewöhnlichen hellen Streifen noch recht deutlich. Dieses Stück, das ohne allen Zweifel zu *Cl. caspica* gehört, gleicht der von Gravenhorst (l. *c*) abgebildeten *Emys pulchella jun.* bis auf ein Paar ganz unwesentliche, vielleicht vom Alter abhängende[1]) Punkte, wie den dreieckig ausgerandeten hintern Sternallappen und die etwas abweichende Färbung, so sehr, dass ich keinen Anstand nehme, diese letztere, die sowohl von den Verfassern der Erpétologie, als auch von Gray übersehen worden ist, als Jugendzustand zu der in Rede stehenden Art zu ziehen.

Maasse:	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
Rückenschild lang....	20	21,4	20,4	19,3	13,9	9,6	11,1	6,7	2,9
» breit ...	12,6	15,55	15	14,1	10,25	6,8	7,7	5,6	2,3
Höhe des Thieres	7,8	7,5	7	6,5	4,9	2,9	3,2	1,9	1,3
Brustschild linea alba..	18	19,1	18,1	17,2	12,6	7,4	8,9	5,8	2,3
» ganze Länge	19,2	20,2	19,6	18,4	13,7	8,1	9,8	6,2	2,4
Vorderlappen lang....	4,7	5,5	5,4	4,8	3,6	2,2	2,5	1,6	0,6
» breit ...	8,9	9,7	9,6	8,9	6,6	4	4,9	3,1	1,55
Hinterlappen lang....	7,3	7,4	7,2	6,6	5,4	3,2	4	2,4	1
» breit....	9,2	10,7	10,3	10	7,1	4,3	5,1	3,2	1,6
Flügellänge........	7,2	7,3	7	7	4,7	2,7	3,3	2,2	0,8

Habitat. Pallas (Zoogr. Rosso-Asiat. III. p. 18) giebt für diese Art, die er, wie ich schon früher (p. 69, Anmerk. 2) bemerkt, auffallender Weise für die *T. graeca L.* hält, einen sehr grossen Verbreitungsbezirk an, indem sie nach ihm an den südlichen Ufern des Caspisees, in Persien, in Iberien, in der grossen Tatarei, in den am schwarzen Meere gelegenen Länderstrecken Asiens und in Griechenland vorkommen soll. Ménétriés fand se, wie aus seinem Catalogue raisonné p. 60 hervorgeht, nur zwischen Salian und Lenkoran, nament-

1) Das Gravenhorst'sche Stück ist, wie der noch vorhandene Dottersack beweist, jünger als das mir vorliegende mit *i* bezeichnete, dessen Dottersack bereits vollkommen aufgesogen ist.

lich in dem Flüsschen Lenkoranka und in einer heissen Quelle unweit Lenkoran; Eichwald (Fauna Caspio-Caucasia p. 56), der sie nicht allein in Lenkoran, sondern auch in Masanderan beobachtet hat, giebt ausserdem noch an, dass sie auch in Georgien bei Tiflis vorkomme. Ferner fanden die Mitglieder der Expédition scientifique de Morée (p. 64) diese Art überall in den Flüssen, Bächen und Seen Moreas und nach Dr. Michachelles (Isis 1829 p. 1296) endlich kommt sie auch in Dalmatien, namentlich bei Ragusa, vor.

26. **Clemmys leprosa** Schweigg.

Emys leprosa Schweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 29.
Emys Sigriz D. et B. Erpétol. génér. II. p. 240.
Emys lutaria Bell. Monograph of the Testudinata. (jun. et pull.)

a) halbwüchsiges Weingeistexemplar aus Spanien. H. J. C. Sievers *. 1856.
b) halbwüchsiges Weingeistexemplar aus Algier. Dr. Strauch *. 1861.
c) und *d)* jüngere Weingeistexemplare aus Algier. Dr. Strauch *. 1861.
e), f) und *g)* junge Weingeistexemplare aus Algier. Dr. Strauch *. 1861.

Obwohl sich Duméril und Bibron, wie sie selbst sagen, an dem noch jetzt im Pariser Museum vorhandenen Originalexemplar der *Emys leprosa* Schw. überzeugt haben, dass diese, von ihrem Begründer sehr mangelhaft charakterisirte Art mit der viel später von Dr. Michahelles[1]) beschriebenen *Cl. Sigriz* identisch ist, so adoptiren sie dennoch den letztern Namen, während doch nach dem Rechte der Priorität die Schweigger'sche Benennung, die ich auch acceptirt habe, den Vorzug verdient. Freilich ist es wahr, dass Schweigger seine *Emys leprosa* sehr ungenügend charakterisirt und das Hauptmerkmal derselben in eine krankhafte Pustelbildung der Hornplatten gesetzt hat, doch ist meiner Ansicht nach die von Dr. Michahelles publicirte Diagnose seiner *Clemmys Sigriz* zwar genauer und weitläufiger, dabei aber durchaus nicht bestimmter, da auch sie nicht genügt, die in Rede stehende Art von der ihr so nahe verwandten *Clemmys caspica Gmel.* zu trennen. Ueberhaupt scheint es mir eine schwierige, ja vielleicht selbst nicht durchführbare Aufgabe, die beiden genannten Arten, die einander sehr nahe stehen und eigentlich nur in der Zeichnung differiren, für alle Fälle sicher zu unterscheiden, und ich glaube fast, dass Gray Recht hat, wenn er nach dem Vorgange von Wagler die vorliegende Art als Varietät der vorhergehenden angesehen wissen will; dennoch muss ich die *Cl. leprosa* bis auf Weiteres als Art gelten lassen, da alle mir vorliegenden, freilich durchweg jungen, Exemplare derselben in den Merkmalen, welche von Duméril und Bibron zur specifischen Unterscheidung der genannten Arten angegeben werden, constant sind und ich also wegen Mangel der Uebergangsformen den Beweis für die Ansicht Gray's nicht liefern kann.

Was nun die differenziellen Merkmale der in Rede stehenden Art betrifft, so bestehen sie, wie bekannt, hauptsächlich in der Zeichnung des Rückenschildes und der Sternalflügel;

---

1) Isis, 1829. p. 1296 et 1298.

während nämlich bei *Cl. caspica* der Rückenschild auf olivgrünem Grunde gelbe, schwarzgesäumte unregelmässige Binden, die ein grossmaschiges Netz bilden, zeigt oder einfarbig erscheint, besitzt er bei *Cl. leprosa* stets grosse orangenfarbene, gleichfalls schwärzlich gesäumte Flecke, von denen immer ein sehr grosser in der Mitte jeder Platte steht, und während bei der erstgenannten Species die Sternalflügel bis auf die schwarzen Plattensuturen entweder hellgelb oder dunkelbraun gefärbt sind, bieten sie bei letzterer Art auf gelblichem Grunde stets eine länglich ovale, tiefschwarze Makel dar, die auf der Sutur zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten zumeist etwas eingeschnürt erscheint.

Diese beiden Charactere, denen Duméril und Bibron noch einige andere, weniger wesentliche, zufügen, sind an jungen Exemplaren, deren ich weit über hundert zu untersuchen Gelegenheit hatte, durchaus constant, scheinen aber mit dem Alter sehr bedeutende Abänderungen zu erleiden; dass die gelben Flecken auf dem Rückenschilde eben so verschwinden können, wie die gelben Netzzeichnungen der *Cl. caspica*, glaube ich aus den mir vorliegenden Stücken *a* und *b* entnehmen zu können, die, obwohl noch kaum halbwüchsig, dennoch einen fast einfarbig olivgrünen Rückenschild mit sehr schwachen Andeutungen der gelben Flecken besitzen, und dass die schwarze Makel auf den Sternalflügeln durchaus nicht so constant ist, wie die Verfasser der Erpétologie générale behaupten, geht aus der von Bell gegebenen Abbildung *a* seiner *Emys lutaria* hervor, an welcher diese Makel zwar noch vorhanden ist, aber auf der Sutur der Pectoral- und Abdominalplatten unterbrochen und überhaupt etwas verwischt erscheint. Wird nun diese Makel auf den Sternalflügeln noch undeutlicher, was ohne Zweifel geschehen kann, und verschwinden dabei die gelben Flecken auf dem Rückenschilde ganz, wie es bei Bell's oben citirter Figur der Fall ist, so wird die Unterscheidung dieser Art von der *Cl. caspica* sehr schwer, ja fast unmöglich und es muss daher, da auch die übrigen von Duméril und Bibron angegebenen Merkmale, wie der Mangel der Kielleisten auf den Areolen der Costalplatten und die orangefarbenen (nicht gelben) Zeichnungen auf Kopf, Hals, Extremitäten und Schwanz, zur sichern Unterscheidung nicht genügen, die Selbstständigkeit der in Rede stehenden Art bis auf Weiteres dahingestellt bleiben.

In Betreff der einzelnen Stücke unserer Sammlung habe ich wenig zu bemerken; bei allen erscheint der Brustschild, dessen Saum, nicht wie Duméril und Bibron behaupten d'un jaune pâle et sale, sondern rein beingelb ist, etwas gehöhlt und am Ende seines Hinterlappens durchaus dreieckig ausgerandet und die Areolen auf den Costalplatten besitzen zwar keinen Kiel, sind aber nichts destoweniger etwas höckrig. Die Exemplare *a* und *b*, die grössten, die ich gesehen, weichen von den übigen, mir vorliegenden, nur darin ab, dass ihr Rückenschild keine Areolen und nur sehr schwache concentrische Streifen besitzt, dass der Vertebralkiel und die gelben Flecke auf dem Rückenschilde sehr undeutlich sind und dass die Gularplatten einfarbig beingelb erscheinen und nicht die geringste Spur von dunkeln Flecken besitzen. Die übrigen, oben citirten Stücke gleichen einander in jeder Beziehung vollkommen, und nur die Exemplare *c* und *g* sind der Erwähnung werth, da jedes von

ihnen in der Anordnung der Platten des Rückenschildes eine Anomalie zeigt. Bei *c* besteht diese Anomalie darin, dass die letzte linkseitige Costal- und die beiden letzten Vertebralplatten durch eine zwischen sie eingeschobene supplementäre, etwa länglich viereckige Platte eine sehr unregelmässige, schwer zu beschreibende Form erhalten und bei *g* beschränkt sich die Verbildung auf die mittelste Vertebralplatte, die unsymmetrisch (auf der linken Seite breier, als auf der rechten) erscheint und deren linker Seitenwinkel, durch eine der Längsaxe des Thiers parallel laufende Furche von der Platte abgetrennt, eine selbstständige Platte von dreieckiger Form darstellt.

Maasse.	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Rückenschild lang	10,7	9,6	7,5	7,8	6	5,9	5,4
» breit.	7,3	6,9	5,7	5,8	4,9	4,7	4,2
Höhe des Thieres	3,7	3,6	2,8	2,6	2,1	2	1,9
Brustschild linea alba.	8,9	8,8	6,5	6,5	5,1	5	4,4
» ganze Länge	9,6	8,9	7	7	5,5	5,4	4,6
Vorderlappen lang.	2,5	2,2	1,8	1,8	1,3	1,2	1,1
» breit	4,8	4,4	3,3	3,4	2,9	2,5	2,3
Hinterlappen lang	3,8	3,5	2,8	2,8	2,3	2,3	2
» breit.	5,1	4,6	3,6	3,6	3	2,9	2,5
Flügellänge . . . . , .	3,3	3,2	2,4	2,4	1,9	1,9	1,5

Habitat. *Cl. leprosa* ist bisher nur in Spanien und in der Algérie beoachtet worden; in letzterem Lande ist sie äusserst gemein und findet sich sowohl im Küstenstrich als auch in der Sahara algérien.

27. **Clemmys ornata** Bell. M. S. S.

Emys ornata Bell. Gray. Synopsis Reptilium. p. 30.
Emys ornata Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 286.
Emys ornata Bell. Gray. Catal. of Shield Reptiles. p. 24. tab. XII. (adult.)
Emys venusta Gray. Catal. of Shield Reptiles. p. 24. tab. XII. A. (var.)
Emys callirostris Gray. Catal. of Shield Reptiles. p. 25. tab. XII. B. (var.)

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar aus Mexico. H. v. Karwinsky. 1848.

Die Verfasser der Erpétologie générale vermutheten schon, dass diese Art nur auf sehr alte Stücke der *Cl. concinna* Le C. begründet sei und Agassiz bestätigt in seinen Contributions (I. p. 433) diese Vermuthung, während Gray beide genannten Arten nicht allein specifisch, sondern sogar generisch trennt, indem er die *Cl. ornata* in seine Gattung *Emys*, die *Cl. concinna* dagegen in seine Gattung *Ptychemys* stellt und ausserdem noch die erstere nach leichten Differenzen in der Färbung und Zeichnung in die 3 oben citirten Arten, *ornata*, *venusta* und *callirostris* theilt. Obwohl mir nun die Ansicht Agassiz's Vieles für sich zu haben scheint, will ich dennoch bis auf Weiteres die *Cl. ornata* als selbstständige Art aufführen, da an meinem Exemplar die Kiefer nicht mit der von Duméril und Bibron ge-

gebenen Beschreibung dieser Theile von *Cl. concinna* übereinstimmen, sondern der Oberkiefer an der Spitze recht stark ausgeschnitten und in seinem übrigen Verlaufe mit sehr starken Zähnchen versehen ist.

Ausser dieser Differenz in der Form der Kiefer bietet unser einziges Exemplar, das ich wegen der leicht concaven Analplatten für ein Männchen halten möchte, nur noch einige unbedeutende Abweichungen von der Beschreibung dar, welche Duméril und Bibron von der *Emys ornata* Bell. publicirt haben, und zwar hauptsächlich in Bezug auf den Vertebralkiel, der an unserm Stück nicht allein auf der letzten Vertebralplatte vorhanden ist, sondern auch auf der hintern Hälfte der 3 mittleren Platten dieser Reihe, wenn auch etwas weniger deutlich, vortritt. Ferner besitzt die 2te Costalplatte an ihrem Vertebralrande einen stumpfen Winkel und die nächstfolgende, deren Marginalrand in seiner Mitte 2 stumpfe Winkel darbietet, hat einen schwach bogenförmig verlaufenden Vertebralrand. Von den Marginofemoralplatten, die nach Duméril und Bibron sämmtlich viereckig sein sollen, sind die erste und letzte fünfeckig, da der obere oder Discoidalrand derselben einen stumpfen Winkel bildet. In Betreff des Brustschildes, dessen linea alba an unserem Stück in Folge einer Verbildung nicht gerade, sondern stellenweise stark im Zigzag verläuft, habe ich zu bemerken, dass die Linie, welche die Pectoral- und Abdominalplatten trennt, jederseits an ihrem äussern Ende etwas bogenförmig verläuft und dass die genannten Platten an ihrem Innenrande nicht vollkommen rechtwinklig, sondern mehr stumpfwinklig sind.

In der Zeichnung der Schale stimmt unser Stück recht gut mit der Beschreibung in der Erpétologie genérale überein, nur ist die Grundfarbe des Rückenschildes nicht brun fauve, wie Duméril und Bibron behaupten, sondern olivbraun. Die Zeichnung auf den Vertebralplatten ist absolut dieselbe wie bei Gray's Figur der *Emys ornata*, auf den Costal- und Marginalplatten dagegen ähnelt sie mehr der Abbildung von *Emys venusta* Gray, nur findet sich auf den Costalen vor dem Ringflecke und den ihn umgebenden gelben concentrischen Linien, noch eine unregelmässige schmale Binde von derselben Farbe, die der Höhe der Platte nach verläuft. Ueber die Färbung des Kopfes, der Extremitäten und des Schwanzes kann ich wenig mittheilen, da diese Theile an einem ausgestopften Stück ihre natürliche Farbe bald verlieren, doch scheint sowohl der Kopf, als auch die Extensorenseite der Vorderextremitäten auf dunklem Grunde hell gebändert gewesen zu sein, während die Hinterextremitäten ganz einfarbig dunkelolivbraun erscheinen.

Maasse: Rückenschild 32,5 lang; 22,6 breit. Höhe des Thieres 15. Brustschild: linea alba 29,2; ganze Länge 30. Vorderlappen 8,4 lang; 14,8 breit. Hinterlappen 10,2 lang; 14 breit; Flügellänge 11,4.

Habitat. Wie es scheint, findet sich die *Cl. ornata* Bell. hauptsächlich in Centro-Amerika, da die meisten Autoren Honduras, Yukatan, Texas und Mexico, von wo auch unser Stück stammt, als Fundort angaben, doch besitzt das Pariser Museum auch ein oder mehrere Stücke aus New-Orleans[1]).

1) A. Duméril Catal. meth. des Reptiles, p. 12. Nr. 15.

28. **Clemmys elegans** Neuwied.

Emys elegans Neuwied. Reise durch Nord-Amerika. I. p. 213.
Emys cumberlandensis Holbr. N. A. Herpetology. I. p. 115. p. XVIII. (adult.)
Trachemys elegans Agass. Contributions I. p. 435. II. pl. III. f. 9—11. (pull.)

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar aus N.-Orleans. Dr. Wiedemann. 1838.
b) mittelwüchsiges Weingeistexemplar aus Carolina. H. Naturalienhändler Brandt. 1855.
c) junges Weingeistexemplar aus Nord-Amerika. H. Naturalienhändler Frank. 1858.

Diese Art, der ich nach dem Beispiele von Agassiz, den ältesten ihr zukommenden Namen restituirt habe, unterscheidet sich von der *Cl. serrata* Daud., der sie in jeder Beziehung sehr nahe steht, hauptsächlich durch die Anwesenheit einer sehr breiten und kurzen citronen- oder orangegelben Längsbinde hinter der Orbita, so wie durch eine stärkere Depression des Rückenschildes; obwohl mir nun beide Merkmale keineswegs zur specifischen Trennung zu genügen scheinen, so kann ich dennoch die Identität dieser beiden Clemmyden, die sowohl von Holbrook und Gray[1]), als auch von A. Duméril[2]) und Agassiz für specifisch verschieden gehalten werden, nicht mit Sicherheit nachweisen, zumal mir kein Exemplar der *Cl. serrata* zum Vergleich vorliegt, und führe sie daher als selbstständige Arten auf.

Unser Stück *a* stimmt durch seine becherförmige (urceolate) 1ste Vertebralplatte, die vorn bedeutend schmäler ist als hinten, durch seine von rechts nach links stark gewölbte, semicylindrische Nackenplatte, durch den am Vorderrande sehr deutlich gestutzten Brustschild und durch die auffallend starken und dichtgedrängten Längsfurchen auf den Costalplatten völlig mit der Beschreibung der *Cl. serrata* in der Erpétologie générale überein, weicht aber in der Färbung der Schale, so wie auch ganz besonders in der Zeichnung des Kopfes durchaus von genannter Art ab und harmonirt mit der *Emys cumberlandensis* Holbr. Da nun von allen Autoren gerade die gelbe oder orangefarbene Postorbitalbinde für das auffallendste specifische Merkmal der vorliegenden Art angegeben wird, so sehe ich mich genöthigt, das Stück *a*, so wie die beiden andern, zu *Cl. elegans* Neuwied zu stellen und bemerke nur noch, dass Holbrook, der diese Art unter dem Namen *Emys cumberlandensis* am detaillirtesten beschrieben hat, den Brusstschild im Text als «entire and rounded in front» angiebt, auf der Abbildung aber als gestutzt zeichnet, und dass ausserdem in seiner Figur die gelbe Postorbitalbinde und die verticalen gelben und schwarzen Binden auf den Costalplatten nicht deutlich genug wiedergegeben sind.

Die Stücke *b* und *c* weichen zwar von *a* in mehrfacher Hinsicht ab, können aber dennoch nicht als zu einer andern Art gehörig angesehen werden, da an ihnen die Postorbitalbinde sehr deutlich entwickelt ist und da die übrigen Abweichungen ohne Zweifel auf Altersverschiedenheit beruhen. Diese Abweichungen bestehen in einer stärkern Depression

---

1) Gray. Catalogue of Shield Reptiles p. 25 unter dem Namen *Emys Holbrookii Gray*.

2) A. Duméril Catalogue méth. des Reptiles. p. 13. et Archives du Museum. VI. p. 226.

der Schale, in der Form der 1sten Vertebralplatte, die durchaus fünfeckig ist und deren vorderer Querdurchmesser den hintern um ein Bedeutendes übertrifft, in der fast planen Nuchalplatte, in der Abwesenheit der Längsfurche auf den Costalplatten, die durch radial verlaufende, besonders an den Rändern der einzelnen Platten deutliche, feine (bei *c* sehr schwach ausgeprägte) Streifen ersetzt sind, und endlich in der Grundfarbe des Rückenschildes, die nicht braun wie bei *a*, sondern olivgrün ist.

Der Brustschild und die Sternalflügel sind eben so gefärbt und gezeichnet, wie bei *a*, nur erscheint der schwarze Fleck, der jede Platte ziert, bei *c* aus concentrischen Ringen zusammengesetzt, und es gleicht daher dieses Exemplar, bis auf die etwas weniger regelmässig verlaufenden alternirenden dunklen und hellen Längsbinden auf den Vertebralplatten, vollkommen der von Agassiz abgebildeten ganz jungen *Trachemys elegans*.

Maasse.	*a*	*b*	*c*		*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang	20,7	18,2	8,6	Vorderlappen lang	5,6	3,3	2,1
» breit	17,8	9,5	7,1	» breit	10,4	5,9	4
Höhe des Thieres	8,3	4,5	3,5	Hinterlappen lang	7	4,1	2,8
Brustschild linea alba . . .	19,6	11,7	7,9	» breit	11	6	4,05
« ganze Länge .	20	11,9	8	Flügellänge	7,4	4,5	3,1

Habitat. Nach Holbrook kommt diese Art nur in Tenessee vor, Agassiz dagegen hat sie aus verschiedenen andern Theilen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika erhalten, wie aus Jowa, Illinois, Missouri, Louisiana, Mississippi, Texas, und das eine unserer Stücke soll sogar aus Carolina stammen.

29. **Clemmys decussata** Bell. M. S. S.

Emys decussata Bell. Gray. Synopsis Reptilium p. 28.
Emys decussata Bell. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 279.
Emys decussata Bell. Monograph of the Testudinata (adult).
Emys decussata Gray. Ramon d. l. Sagra Hist. d. l'île de Cuba. Rept. p. 6. pl. I. (jun.)

a) erwachsenes Weingeistexemplar aus Port-au-Prince. Dr. Jäger. 1828.
b) et *c)* junge Weingeistexemplare aus Port-au-Prince. Dr. Jäger. 1828.

Nach Vergleich der mir vorliegenden Stücke mit der Beschreibung in der Erpétologie genérale und mit den oben citirten vortrefflichen Abbildungen habe ich nur zu bemerken, dass der Brustschild an keinem derselben ganz einfarbig ist, sondern stets schwarze Flecke zeigt, die aus concentrischen Linien bestehen und zumeist weder in Form noch in Zahl constant sind; diese Flecke, die bei den jüngern Stücken deutlicher und grösser sind als bei den Erwachsenen, stehen auf der Unterseite der Marginalplatten und auf dem Brustschilde, wo sie durch Verschmelzung oft unregelmässige und meist unsymmetrische Figuren bilden, stets auf den Suturen der Platten, auf den Sternalflügeln dagegen berühren sie die Suturen nicht, sondern erscheinen sehr in die Länge gezogen und durchaus von einander getrennt.

Was die einzelnen Stücke unserer Sammlung anbetrifft, so ist das Stück *a*, das der Bell'schen Figur bis auf die obenerwähnten Flecke auf dem Brustschilde sehr gleicht, in so fern merkwürdig, als seine Marginalplatten in der Femoral- und Caudalgegend nicht gezähnelt sind, dagegen in der Brachial- und Lateralgegend an ihrem äussern freien Rande etwas aufgebogen erscheinen und eine schwache Rinne bilden. Das Stück *b*, dessen Randplatten auf 27 vermehrt sind, bietet auch auf der Scheibe eine merkwürdige Anomalie dar, indem es 8 Vertebralplatten von sehr unregelmässiger Form besitzt und indem seine beiden letzten Costalplatten auf der rechten Seite verbildet und sehr verkleinert sind; das Stück *c* endlich, das vollkommen normal gebildet ist, besitzt den am stärksten ausgebildeten Vertebralkiel, der in der hintern Hälfte der zweiten Vertebralplatte beginnt, in der ersten Hälfte der dritten Platte dieser Reihe etwas schwächer wird und dann bis zum Hinterrande der 4ten ausserordentlich stark ausgeprägt erscheint.

Maasse.	*a*	*b*	*c*		*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang......	19,2	12,1	7,2	Vorderlappen lang.....	4,3	2,7	1,7
» breit.....	13,6	8,8	5,5	» breit.....	8,2	5,6	3,25
Höhe des Thieres......	7,8	4,6	2,7	Hinterlappen lang......	6	4,2	2,3
Brustschild linea alba...	17,4	10,9	6,2	» breit.....	8,1	5,2	2,95
» ganze Länge.	18	11,1	6,4	Flügellänge...........	7,7	4,2	2,4

Habitat. *Cl. decussata* findet sich nur auf den Antillen, namentlich auf Cuba, Haiti und Guadeloupe.

30. **Clemmys punctularia** Daudin.

Testudo punctularia Daudin. Hist. natur. d. Reptiles. II. p. 249.
Emys punctularia Schweigg. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 243.
Emys scabra L. Bell. Monograph of the Testudinata. (adult.)
Emys dorsalis Gray. Catal. of Shield Reptiles. p. 32. tab. XIV. A. (adult.)
Emys dorsualis Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 11. tab. IX. fig. 1, 2. (pull.)

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar (♀) aus Surinam. Dr. Krauss 1858.
b) und *c*) junge Weingeistexemplare ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Die specifische Benennung *scabra* L., unter welcher Bell die vorliegende Art beschreibt, ist zwar älter als die von mir adoptirte, kann aber dennoch nicht acceptirt werden, da die Entscheidung, ob Linné bei Aufstellung seiner *Testudo scabra* wirklich ein Exemplar der *Testudo punctularia* Daud. vor Augen gehabt, wegen der sehr kurzen und ungenügenden Diagnose im Systema naturae (Ed. XII. ref. I. p. 351) nicht mit Sicherheit festzustellen ist.

Bei einem Vergleiche unseres ausgestopften Stückes *a* mit der genauen Beschreibung in der Erpétologie générale haben sich folgende Abweichungen herausgestellt: die horizontale Contourlinie des Rückenschildes bietet in der Gegend des Nackens eine sehr schwache Ausrandung dar und verläuft an den Flanken nicht geradlinig, sondern ist stark convex.

Der Kiel ist auf der ersten Vertebralplatte sehr schwach und wenig ausgesprochen, auf der 2ten und 3ten deutlicher, jedoch immer erst gegen den Hinterrand der Platte zu, und auf den beiden letzten erscheint er am meisten ausgebildet, indem er zwar schmäler aber dafür auch bedeutend höher ist. Die Nackenplatte ist dreieckig, mit nach vorn gerichteter Spitze und winklig ausgerandeter Basis; die Marginocollarplatten sind fünfeckig mit abgerundetem äussern Marginalwinkel. Die erste Vertebralplatte ist fünfeckig und hat die Form eines Wappenschildes: ihre beiden hintern, an die nächstfolgende gleichnamige Platte stossenden Winkel sind Rechte und von den drei vordern ist der mittelste stumpf, die beiden äussern dagegen spitz. Die beiden folgenden Vertebralplatten sind sechseckig und beide etwas breiter als lang. Die beiden letzten Platten dieser Reihe sind an unserm Stück in so fern etwas verbildet, als der Kiel sie nicht in zwei gleiche Theile theilt, sondern an der vorletzten ist die linke Hälfte grösser als die rechte und an der letzten findet der umgekehrte Fall statt. Der Brustschild ist von vorn nach hinten sehr stark gewölbt, von rechts nach links in etwas schwächerem Grade und zeigt eine ziemlich grosse Supplementarplatte von rundlich länglicher Gestalt, die auf der rechten Seite zwischen der Abdominal- und Femoralplatte liegt und die linea alba berührt. Was die Zeichnungen auf dem Kopf anbetrifft, so stimmen sie im Ganzen sehr gut mit der Bell'schen Figur überein, nur fehlt die kurze Querbinde, welche die beiden Längsbinden vorn, in der Höhe der Augen, vereinigt und eben so auch der hinter derselben stehende Fleck; natürlich sind diese Zeichnungen nicht roth, wie Bell sie nach einem lebenden Exemplare angegeben, sondern hellgelb.

Die beiden jungen Weingeistexemplare *b* und *c* haben einen in der Mitte gehöhlten Brustschild, sind also wohl Männchen und weichen beide nur in der Färbung von der Spix-schen Abbildung seiner *Emys dorsualis* ab, indem sie sowohl oben, als auch unten einfarbig pomeranzengelb sind. Ueber die Zeichnungen am Kopf kann ich nichts mittheilen, da leider bei beiden Stücken die Epidermis am Kopf fehlt und dieser Theil einfach weiss erscheint. Das Stück *c* ist noch dadurch ausgezeichnet, dass es eine doppelte Nuchalplatte besitzt und auch bei *b* zeigt diese Platte eine Neigung sich zu theilen, da sie, obwohl einfach, dennoch einen der Länge nach verlaufenden linearen Eindruck besitzt.

Maasse:	*a*	*b*	*c*		*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang	19,6	6,1	6	Vorderlappen lang	4,6	1,5	1,5
» breit.	14,5	5,3	5,4	» breit	8,1	2,8	3
Höhe des Thieres	9,5	1,9	1,8	Hinterlappen lang	6	1,7	1,6
Brustschild linea alba . . .	17,4	5,5	5,5	» breit	9,9	3	3
» ganze Länge .	18,3	5,6	5,6	Flügellänge	7,7	2,4	2,5

Habitat. Diese Art ist, wie es scheint, nur auf Surinam und Brasilien beschränkt.

31. **Clemmys picta** Schneider.

Testudo picta Schneid. Allgem. Naturgesch. der Schildkröten p. 348.

Emys picta Schweigg. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 297.

Testudo picta Herm. Schoepff. Historia Testudinum p. 20. tab. IV. (adult).
Emys picta Schneid. Holbr. N. A. Herpetology I. p. 75. tab. X. (adult.)
Chrysemys picta Agass. Contributions I. p. 438. II. pl. I. f. 1—5 et pl. III. f. 4.

a) junges ausgestopftes Exemplar (♂) aus Nord-Amerika. 1844.

b) et *c*) gånz junge Weingeistexemplare (♂) ohne Fundort aus der alten Sammlung.

An den drei mir vorliegenden Exemplaren dieser Art ist weder der Vorderrand des Rückenschildes, noch auch der des Brustschildes mit Zähnchen besetzt, sondern beide erscheinen vollkommen ganzrandig; ferner sind die Seiten der Pectoralplatten durchaus geradlinig und nicht im Geringsten wellig. Eben so kann ich auch die von Duméril und Bibron gemachte Angabe, dass die Flügel sehr wenig aufgebogen und der Brustschild in Folge dessen mit dem Rande des Rückenschildes fast in derselben Horizontalebene liegt, nicht bestätigen, da an meinen Stücken die Flügel in jeder Hinsicht mit denen der übrigen Clemmyden übereinstimmen. Endlich muss ich noch bemerken, dass nur bei dem Stück *c* der Brustschild ganz einfarbig ist, bei den Stücken *a* und *b* dagegen einen ziemlich breiten, länglich viereckigen, dunkelbraunen Fleck besitzt, der die linea alba der Pectoral-, Abdominal-, Femoral- und der ersten Hälfte der Analplatten einnimmt und bei *a* sehr verblichen erscheint.

Maasse.	*a*	*b*	*c*		*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang......	8,6	5,3	4,4	Vorderlappen lang.....	2,4	1,5	1,15
» breit.....	6,8	4,7	4	» breit.....	4,35	2,8	2,3
Höhe des Thieres......	3,3	2	1,6	Hinterlappen lang......	2,9	2	1,65
Brustschild linea alba...	8	5	4,1	» breit.....	4,6	2,9	2,4
» ganze Länge.	8,1	5,1	4,1	Flügellänge...........	2,8	1,6	1,3

Habitat. Nach Agassiz kommt diese Art nur in den östlichen Staaten von Nord-Amerika vor, und zwar von Neu-Braunschweig bis zum nord-westlichen Theil von Georgien; nach Westen geht sie nicht über Neu-York und die Ostgrenze von Ohio hinaus.

32. **Clemmys oregoniensis** Harlan.

Emys oregoniensis Harl. Amer. Journ. of Arts and Sciences. XXXI p. 382 pl. (ohne Nummer.)
Emys oregoniensis Harl. Holbr. N. A. Herpetology I. p. 107. tab. XVI. (adult.)
Chrysemys oregonensis Agass. Contributions I. p. 440. II. pl. III. f. 1—3. (pull.)

a) erwachsenes Weingeistexempl. (♀) aus dem Mississippi. H. Naturalienhändler Brandt. 1858.

Diese Art steht zwar der *Cl.* Bellii Gray. sehr nahe, dennoch glaube ich mit Agassiz, dass sie nicht, wie Gray will, als Varietät derselben aufgefasst werden kann, da ausser der Färbung der Schale und dem an der Spitze in zwei scharfe Zähne auslaufenden Oberkiefer, auch der Umstand dagegen spricht, dass der Rückenschild, der bei der *Cl. Bellii* auf der Firste eine schwache Rinne bildet, bei dieser Art beinahe plan, wenn nicht selbst von rechts nach links etwas convex, erscheint.

Was unser einziges Exemplar anbetrifft, so stimmt es im Allgemeinen sehr gut mit Holbrook's detaillirter Beschreibung überein und weicht nur durch die viel schwächere Zähnelung der Vorderränder, sowohl des Rücken-, als auch des Brustschildes, durch den einfach schräg nach aussen abfallenden, nirgends rinnenartig aufgebogenen Rand und durch die Zeichnung des Rückenschildes davon ab. Nach Holbrook besitzt nämlich der Rückenschild auf olivgrünem Grunde eine feine gelbe Linie längs der Firste und ausserdem noch auf sämmtlichen Platten unregelmässig verzweigte gelbe Aderzeichnungen, an unserem Stück dagegen zeigen die Vorderränder sämmtlicher Scheibenplatten einen schmalen gelben Saum, der auf der 1sten und 2ten Costalplatte auch am Marginalrande und zwar etwas breiter vortritt, und von den Zeichnungen, die Holbrook angiebt, findet sich nur die Linie auf der Firste, während die Aderzeichnungen auf den Vertebralplatten völlig fehlen und auf den Costalen auf einige wenige durchaus unregelmässige Linien oder auch Flecke reducirt sind. Auf den Randplatten finden sich auch gelbe Zeichnungen, die aber durchaus dieselbe Anordnung zeigen, wie bei *Cl. picta* Schneid.

Der Brustschild und alle übrigen Theile sind absolut so geformt und gezeichnet, wie Holbrook angiebt, nur fehlt auf den Brachialplatten der isolirte schwarze Fleck und auf dem sehr flach gedrückten Kopfe finden sich ausser der unterbrochenen mittleren gelben Längsbinde noch jederseits 2 eben so gefärbte sehr kurze Längsbinden, die auf der horizontalen Fläche desselben gleich hinter den Orbiten stehen.

Maasse: Rückenschild 15,9 lang; 10,7 breit. Höhe des Thieres 5,8. Brustschild: linea alba und ganze Länge 14,9; Vorderlappen 4,2 lang; 7,5 breit. Hinterlappen 5,5 lang; 7,2 breit. Flügellänge 5,2.

Habitat. Nach Holbrook findet sich diese nordamerikanische Art nur im Oregonflusse, Agassiz dagegen, der diese Angabe bezweifelt, erhielt sie aus Ober-Missouri, Minnesota, Nebraska und Texas, und unser Exemplar soll aus dem Mississippi stammen.

33. **Clemmys tectum** Gray.

Emys tectum Gray. Hardwicke Illustrations of Indian Zoology I. pl.[1])
Emys tecta Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 321.
Emys tectum Bell. Monograph of the Testudinata (adult).

a) mittelwüchsiges Weingeistexemplar ohne Fundort. Mus. berol. 1856.

Unser Stück zeigt auf allen Platten des Rückenschildes sehr deutliche, ziemlich grosse, fein granulirte Areolen, die auf den Scheibenplatten in der Mitte des Hinterrandes, auf den Randplatten in dem untern Hinterwinkel liegen. In der Form der einzelnen Platten stimmt

1) Dieses Werk enthält nur Abbildungen, die noch dazu nicht numerirt sind. Die Originalbeschreibung gab Gray in seiner Synopsis Reptilium p. 23, da er dort jedoch den specifischen Namen *tectum* (Dach) in *tecta* (gedeckt) verändert hat und ich den erstern sowohl für älter, als auch für passender halte, so sehe ich mich genöthigt, als erstes Citat, das die Originalbeschreibung nachweisen soll, ein Werk anzuführen, das gar keine Beschreibungen enthält.

es vollkommen mit der sehr genauen Beschreibung in der Erpétologie générale überein und zeigt nur auf der rechten Seite der Scheibe eine kleine Anomalie, indem hinter der 4ten Costalplatte noch eine kleine dreieckige supplementäre Platte liegt, die das Aussehen hat, als wäre sie durch Abtrennung eines Stückes von der letzten Vertebralplatte entstanden. In Hinsicht auf die Form des Brustschildes und seiner Platten, eben so wie in Hinsicht auf die Färbung und Zeichung aller Theile gleicht es vollkommen der meisterhaften Abbildung in Bell's grossem, leider unvollendetem Werke, nur sind die gelbröthlichen Zeichnungen am Kopfe sehr verwischt und undeutlich.

Maasse. Rückenschild 6,2 lang; 4,9 breit. Höhe des Thiers bis zur Spitze des 3ten Höckers 3,4. Brustschild: linea alba 5,3; ganze Länge 5,7. Vorderlappen 1,5 lang; 2,9 breit. Hinterlappen 2 lang; 2,6 breit. Flügellänge 2,2.

Habitat. Diese Art lebt in Ost-Indien, wie es scheint, hauptsächlich im Ganges.

34. **Clemmys terrapin** Schoepff.

Testudo terrapin Schoepff. Historia Testudinum p. 64. tab. XV.
Emys concentrica Gray. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 261.
Emys concentrica Shaw. Bell. Monograph of the Testudinata (adult et var.)
Malacoclemmys palustris Agass. Contributions I. p. 437. II. pl. I. f. 10—12. (pull.)

a) erwachsenes Weingeistexemplar aus Nord-Amerika. Mus. berol. 1856.
b) jüngeres Weingeistexemplar aus Nord-Amerika. H. Naturalienhändler Brandt. 1851.
c) jüngeres Weingeistexemplar aus Neu-York. H. Naturalienhändler Brandt. 1851.

Schoepff, der erste, der diese Art beschrieb und abbildete, benutzte zur specifischen Bezeichnung den vulgären Namen *Terrapin*, mit wechem sie, wie er sagt, überall in Nord-Amerika belegt wird, und vermuthete eben dieser vulgären Benennung wegen, dass sie mit der Schildkröte, die Browne in seiner Naturgeschichte von Jamaica[1]) als «the Terrapin» äusserst kurz charakterisirt hat, identisch wäre. Diese Identität findet jedoch sicherlich nicht statt, da einerseits der gleichlautende Name nichts beweist, indem, wie schon Schoepff selbst bemerkt, sehr verschiedene Arten von Schildkröten in Nord-Amerika *Terrapin* genannt werden, und da andererseits Browne schon deshalb die in Rede stehende Art nicht vor Augen gehabt haben kann, weil sie bisher weder in Jamaica, noch überhaupt auf einer der westindischen Inseln beobachtet worden ist. Da ausserdem noch die sehr vag gefasste Diagnose, die Browne von seiner *Terrapin* giebt, und die in den Worten: «*minima lacustris*, *unguibus palmarum quinis*, *plantarum quaternis*, *testa depressa*» besteht, in keiner Weise die Vermuthung Schoepff's in Betreff der eben erwähnten Identität unterstützt, so sehe ich den Grund nicht ein, weshalb Le Conte und Agassiz die vorliegende Art dennoch für Browne's *Terrapin* oder, was dasselbe ist, für die *Testudo palustris* Gmel., die bekanntlich auf Browne's

1) P. Browne. The civil and natural History of Jamaica. London 1656. p. 465.

Terrapin begründet ist, erklären und kann also auch die specifische Benennung *palustris*, die allerdings älter wäre, als die von Schoepff vorgeschlagene, nicht acceptiren. Dass die specifischen Benennungen *concentrica* Shaw. und *centrata Latr.* nicht gelten können, versteht sich wohl von selbst, da beide erst vorgeschlagen wurden, nachdem Schoepff die Art unter dem von mir adoptirten Namen genau beschrieben und abgebildet hatte.

Obwohl die Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale sehr detaillirt abgefasst ist, so finde ich dennoch an meinen Exemplaren einige Abweichungen, die nicht zufällig zu sein scheinen und deshalb wohl der Erwähnung werth sind. So ist der Rückenschild an seinem äussersten freien Rande bei allen etwas aufgebogen und von den Randplatten sind ausser der ersten und letzten Marginofemoralplatte auch die 2te und 4te Marginolateralplatte fünfeckig, da auch an diesen die Discoidalseite stumpfwinklig gebogen erscheint. Die letzte Vertebralplatte ist zwischendurch siebeneckig, da ihre Caudalseite an der Vereinigungsstelle der beiden Caudalplatten zuweilen einen stumpfen Winkel bildet. Die Costalplatten, die in der Erpétologie générale nicht besprochen sind, haben die gewöhnliche Form. Die erste ist viereckig, gleicht aber einem Dreieck, dessen an den Rand grenzende Basis bogenförmig und dessen an die 2te Vertebralplatte stossende Spitze schräg von hinten und unten nach vorn und oben abgestutzt ist: die 2te und 3te Platte der Costalreihe sind stets fünfeckig, da an jeder derselben die Vertebralseite bei den jüngern Exemplaren, bei denen die Seitenwinkel der Vertebralplatten sehr spitz sind, einen kleinen, bei den ältern dagegen, bei denen die Seitenwinkel der Vertebralplatten stumpf sind, einen sehr grossen stumpfen Winkel bildet; die Marginalseite jeder dieser Platten ist mehr oder weniger bogenförmig. Die letzte Costalplatte endlich hat ungefähr die Form eines Vierecks, ist aber eigentlich sechseckig, da sie mit drei Seiten an den Rand grenzt, von denen die mittelste grösser ist als die beiden seitlichen zusammen: sie variirt je nach dem Alter der Stücke etwas in der Form und zwar in so fern, als ihre vordere oder Intercostalseite bei den jüngern Exemplaren kürzer ist als die gegenüberliegende, während bei den ältern gerade das umgekehrte Verhältniss stattfindet; eine Differenz, die davon abhängt, ob der Seitenwinkel der 4ten Vertebralplatte spitz oder stumpf ist. In Hinsicht auf den Brustschild ist nur zu bemerken, dass seine Flügel nicht ein Drittel, sondern etwas mehr als ein Viertel seiner Totallänge betragen und dass dieselben nicht dreimal, sondern kaum zweimal so lang als breit sind.

Was die einzelnen Exemplare der hiesigen Sammlung anbetrifft, so gleicht das Stück *a* in Bezug auf Färbung und Zeichnung des Kopfes, des Halses, der Extremitäten und des Schwanzes vollkommen der Fig. *a* in Bell's Monographie, zeigt aber auf der Schale, sowohl oben, als auch unten, auf gelblich braunem Grunde die gewöhnlichen schwärzlichbraunen concentrischen Figuren, die auf dem Brustschilde zwischendurch etwas verwischt sind; es besitzt die am wenigsten stark ausgeprägten Kielhöcker und seine letzte Vertebralplatte, die leicht concav ist, besitzt keine Spur eines Kiels.

Das Stück *b*, das zur Varietät mit einfarbig schwarzem Rückenschild gehört und vollkommen der Fig. *b* in Bell's Monographie gleicht, besitzt am Hinterrande des Brustschil-

des, der gleichfalls einfarbig schwarzbraun gefärbt ist, eine ziemlich tiefe, rundliche Ausrandung. Das Stück *c* endlich, dessen Brustschild auf bräunlichgelbem Grunde sehr scharf gezeichnete, schwarzbraune, concentrische Figuren besitzt, gleicht vollkommen der Fig. *c* in Bell's Monographie und bietet dabei in so fern eine kleine Anomalie dar, als seine jederseitige Caudalplatte durch eine verticale Linie in zwei schmale symmetrische Platten zerfällt, wodurch die Zahl der Randplatten auf 27 steigt.

Maasse.	*a*	*b*	*c*		*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang	16,8	12,8	11,4	Vorderlappen lang	4,7	3,3	2,7
» breit	12,9	9,6	8,5	» breit	8,8	6,1	5,3
Höhe des Thieres	6,5	4,3	4	Hinterlappen lang......	6,5	5,2	4,1
Brustschild linea alba ...	15,6	11	9,2	» breit	8,9	6,2	5,5
« ganze Länge .	16	11,9	9,6	Flügellänge..........	4,8	3,4	2,8

Habitat. Nach Holbrook (N. A. Herpetology I. p. 89) und nach Agassiz findet sich diese Art an der ganzen Ostküste von Nord-Amerika von Rhode-Island und New-York bis nach Florida, in den Staaten am mexikanischen Golf, wie namentlich in Louisiana und Texas, und endlich auch in Cayenne, wie ein von H. Richard daselbst gesammeltes und im Pariser Museum befindliches Stück beweist.

35. **Macroclemmys Temminckii** Troost M. S. S.

Chelonura Temminckii Troost. Holbr. N. A. Herpetology I. p. 147. pl. XXIV[1]. (adult.)
Gypochelys Temminckii Agass.[2]) Contributions I. p. 414. II. pl. V. f. 23—27. (pull.)

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort im hiesigen Square gekauft. 1857.

Zu der vortrefflichen Beschreibung, die Holbrook von dieser Art, der einzigen ihrer Gattung, veröffentlicht hat, muss ich, nachdem ich das prachtvolle Exemplar unserer Sammlung genau mit derselben verglichen habe, einige Zusätze machen, die in so fern nicht ganz ohne Belang sein dürften, als Holbrook in seiner Beschreibung, die nach einem einzigen Stück entworfen ist, manche Theile, wie z. B. den Brustschild, nicht gehörig berücksichtigt hat.

Was zuerst die Form des Rückenschildes anbetrifft, so stimmt mein Exemplar vollkommen mit Holbrook's Schilderung überein, besitzt aber am Hinterrande eine Verbildung, die sich auf die beiden Schwanzplatten und auf die 3 rechtseitigen Marginofemoralplatten erstreckt. Von diesen Platten haben die beiden ersten Marginofemoralen durchaus dieselbe Form wie die ihnen entsprechenden auf der linken Seite, nur fehlt beiden die Zacke am Aussenrande, die 3te Marginofemoralplatte dagegen besitzt nicht nur keine Zacke am

1) Diese Abbildung, die einzige, die vom erwachsenen Thier existirt, ist durchaus verfehlt.

2) Unter diesem Namen hat Agassiz die Abbildung veröffentlicht, im Text nennt er das Thier *Gypochelys lacertina* Ag. und zwar, weil er es, wie er in einer Anmerkung sagt, für die *Chelydra lacertina* Schweigg. hält; dass diese Ansicht durchaus irrig ist, lehrt ein Blick in Schweigger's Diagnose seiner *Ch. lacertina*. Prodr. Monogr. Chelonior. p. 23 et 24.

Aussenrande, sondern ist auch viel kleiner als die entsprechende der linken Seite und hat eine unreglmässig sechseckige Gestalt; die beiden Schwanzplatten endlich haben die Gestalt querliegender Dreiecke, deren in der Intercaudalseite liegende Spitze abgestutzt ist und deren nach hinten gerichteter freier Aussenrand gleichfalls keine Spur einer Zacke besitzt.

In Bezug auf die 3 Kiele muss ich bemerken, dass sie an meinem Exemplar durchaus auf allen Scheibenplatten fortlaufend sind und am Hinterrande sämmtlicher Costal- und der 3 letzten Vertebralplatten in einen mehr oder weniger starken Tuberkel vorspringen; auf den zwei ersten Vertebralplatten dagegen fehlen diese Tuberkel am Hinterrande durchaus und der Kiel setzt sich ohne Absatz von der einen Platte auf die andere fort. Jede der Marginocollarplatten, auf welchen der jederseitige Costalkiel seinen Anfang nimmt, bietet nicht, wie Holbrook angiebt, einen einfachen Tuberkel dar, sondern erscheint durch einen dicken, dachförmigen, im ganzen Verlaufe der Patte deutlichen Kiel fast diagonal in zwei Dreiecke getheilt.

Was ferner die Zahl, Form und Stellung der Platten des Rückenschildes anlangt, so harmonirt mein Exemplar, abgesehen von der obenerwähnten Anomalie der hintern Randplatten, vollkommen mit Holbrook's Beschreibung, nur finde ich, dass die 1ste und 3te Marginofemoralplatte einen winklig gebogenen Discoidalrand haben und dass die supplementären Marginolateralplatten, die in der obern Reihe liegen und deren Zahl sich jederseits auf 3[1]) beläuft, nicht ganz die von Holbrook angegebene Gestalt besitzen. Die 1ste dieser supplementären Randplatten, die an der Vereinigungsstelle der 1sten und 2ten Costalplatte liegt, hat die Form eines unregelmässigen Sechsecks, von dessen 6 Winkeln der vordere obere spitz, der hintere obere ein Rechter und alle übrigen stumpf sind; diese Platte grenzt mit ihrer längsten, nach aussen (unten) gerichteten Seite an die zweite Marginolateralplatte, mit ihrer kürzesten, nach vorn gekehrten, an den oberen Theil der ersten Marginolateralen und von ihren vier übrigen Seiten stehen die beiden nach hinten gerichteten, die einander an Länge fast gleich sind, mit der 2ten Supplementär- und der 3ten Marginolateralplatte in Berührung, während die beiden gegen die Scheibe sehenden, von denen die hintere um ein Viertel länger ist, als die vordere, je an einen Theil der beiden ersten Costalplatten stossen. Die 2te supplementäre Randplatte hätte genau dieselbe Gestalt, wenn ihre Discoidalseite, die an den mittleren Theil des Unterrandes der 2ten Costalplatte grenzt, nicht geradlinig, ohne winklige Knickung, verliefe, und die 3te der in Rede stehenden Platten endlich, die an der Vereinigungsstelle der 2ten und 3ten Costalplatte liegt, hat die Gestalt eines

---

1) Holbrook (l. c. p. 148) giebt für sein Exemplar die Zahl der jederseitigen supplementären Marginolateralplatten gleichfalls auf 3 an, bemerkt aber dabei, dass Troost deren 4 beobachtet hat; dieser letztere Fall, dessen Möglichkeit ich durchaus nicht in Abrede stellen will, scheint mir jedoch auf einer Anomalie beruht zu haben, da sämmtliche Autoren, die Gelegenheit hatten, die vorliegende Art zu untersuchen, 31 Marginalplatten d. h. 25 gewöhnliche und jederseits 3 supplementäre angeben. Man vergleiche deshalb: Gray Catal. of Shield Rept. p. 48. Duméril Catal. meth. d. Rept. p. 16 und Archives du Museum VI. p. 235. Agassiz Contributions I. p. 414.

Fünfecks, dessen oberer mittlerer Winkel, der zwischen die beiden genannten Costalplatten eindringt, stumpf erscheint, während jeder der vier übrigen nahezu einem Rechten gleichkommt.

Alsdann finde ich in der Anordnung der Sternalplatten meines Exemplars einige Abweichungen von Holbrook's Angaben und werde daher vom Brustschild, den der genannte Autor überhaupt nur sehr kurz nnd unvollständig beschrieben hat und dessen Prof. A. Duméril in den zwei von ihm veröffentlichten Beschreibungen der *M. Temminckii* mit keinem Worte erwähnt, nach dem mir vorliegenden Exemplar eine genaue Schilderung entwerfen.

Der Brustschild der in Rede stehenden Art, der in der Form vollkommen mit dem der *Chelydra serpentina* übereinstimmt, ist mit 11 sehr dünnen, fast hautartigen Hornplatten bedeckt, von denen die 5 ersten paarig sind, während die letzte, die auffallend kleine und verkümmerte Analplatte, einfach erscheint. Was nun die Form der einzelnen Platten betrifft, so hat jede Gularplatte die Gestalt eines Dreiecks, dessen innere, in der linea alba liegende Seite am grössten ist, dessen hintere oder Brachialseite einen sehr starken, mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen bildet und von dessen 3 Winkeln der vordere spitz abgestutzt, der hintere spitz und der äussere stumpf erscheint. Beide Platten vereinigt haben ungefähr eine rhombische Gestalt und an meinem Exemplar ist die linkseitige in so fern etwas verbildet, als ihr Hinterwinkel, der auf Kosten der rechtseitigen vergrössert ist, sich über die linea alba hinüber auf die rechte Seite erstreckt. Die Brachialplatten haben die Gestalt eines fast gleichschenkligen sphärischen Dreiecks, dessen vorderer Winkel sehr stark abgerundet und dessen Basis rundlich ausgeschnitten ist, d. h. einen mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen bildet. Die Pectoralplatten, die grössten unter den Sternalplatten, haben eine etwa viereckige Gestalt und jede von ihnen ist am Hinterrrande so breit wie überhaupt lang; ihre vordere, an die Brachialplatten grenzende Seite ist sehr stark bogenförmig, die innere, der linea alba entsprechende, gerade, die hintere, die um die Hälfte länger ist, als die vordere, bildet einen schwachen, mit der Convexität nach hinten gerichteten Bogen und die äussere endlich, die mit ihrem hintern Theil den Vorderrand des Flügels bilden hilft, verläuft leicht concav. Von den 4 Winkeln dieser Platte sind die beiden vordern stark abgerundet, der hintere innere etwas grösser als ein Rechter und der hintere äussere spitz. Die Abdominalplatten, die an meinem Stück, dessen Brustschild in der Mitte eine ziemlich grosse Fontanelle von unregelmässiger Form besitzt, mit den Pectoralen nicht in Berührung stehen, haben jede einzeln die Gestalt eines länglichen Vierecks, dessen Vorderseite um ein Drittel länger ist als die gegenüberliegende, in ihrem äussern Theil stark bogenförmig gekrümmte Femoralseite und dessen zwei innere, an der linea alba liegende Winkel Rechte sind; von den beiden äussern Winkeln dieser Platte ist der vordere spitz abgerundet und der hintere, der stumpf sein müsste, erscheint durch die starke bogenförmige Krümmung der Femoralseite in eine nach hinten gerichtete scharfe Spitze ausgezogen. Die Femoralplatten, deren Länge das Doppelte ihrer grössten Breite beträgt, haben jede die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse dem freien Aussenrande

entspricht und dessen zwei spitze Winkel abgerundet sind. Die Analplatte endlich, die, wie schon bemerkt, einfach und verkümmert ist, hat eine ungefähr rhombische Gestalt und ist um die Hälfte breiter als lang.

Unter den so eben aufgeführten Sternalplatten sind die Pectoralen und Abdominalen durch die Anwesenheit der Fontanelle etwas verbildet und zwar in so fern, als die ersteren an ihrem Hinterrande nicht symmetrisch erscheinen und als von jeder der letzteren, die am Vorderrande unsymmetrisch sind, ein kleines weder in Form, noch in Stellung reguläres Stück abgetrennt und so zwischen die Pectoral-, Supplementär-[1]) und Abdominalplatte eingeschoben ist, das es jederseits die äussere Grenze der Fontanelle bildet.

Jeder der beiden Sternalflügel, die, wie schon bemerkt, bei dieser Art eine sehr starke Entwickelung zeigen, ist von fünf, in zwei Längsreihen angeordneten Platten bedeckt; die äussere dieser Längsreihen enthält die 3 Sternocostalplatten, die eine unregelmässig polygonale Gestalt haben und einander an Grösse fast gleich sind, in der innern dagegen liegen die beiden, an Grösse sehr verschiedenen[2]) Supplementärplatten, von denen die vordere, kleinere den vorderen Aussenwinkel des Flügels einnimmt und nach aussen an die Inguinal-, nach innen an den Aussenwinkel der Pectoral- und nach hinten an die 2te Supplementärplatte grenzt. Die ganze übrige Fläche des Flügels deckt die hintere grössere Supplementärplatte, die stark in die Quere gezogen ist und an meinem Stück in ihrem äussern Theil eine kurze, gekrümmte Linie, den Beginn einer weitern Theilung, zeigt.

Schliesslich muss ich noch die Kopfschilder genau beschreiben, da sie an meinem Exemplar sowohl in der Form, als auch in der Anordnung nicht unbedeutend von Holbrook's Angaben abweichen. Die horizontale Oberfläche des ausserordentlich grossen Kopfes, der auffallend dem Kopfe eines Geiers gleicht, ist im Ganzen mit 7 Schildern gedeckt, von denen 3 unpaare in der Mittellinie liegen, während die beiden paarigen sich an der Seite befinden und mit ihrem äussersten Theile auf die verticale Fläche des Kopfes übergehen; auf dieser letztern Fläche finden sich jederseits nur 4 Schilder, die ungefähr in 3 auf einander folgenden Querreihen angeordnet sind. Von den 3 unpaaren Schildern ist das Frontorostralschild (frontal Holbr.), das vorn auf der Schnauze über den Nasenlöchern liegt, von rechts nach links stark gewölbt, ungefähr viereckig und hinten breiter als vorn, wo es abgerundet erscheint; es läuft hinten jederseits in einen schmalen, dreieckigen, nach hinten gerichteten Fortsatz aus, der auf die verticale Fläche des Kopfes übergeht, um den Vorderrand der Orbita zu bilden. Das zweite unpaare Schild, das Frontale (vertical Holbr.),

1) Mit diesem Namen bezeichne ich die Platten, die, zwischen die eigentlichen Sternal- und Sternocostalplatten eingeschoben, den jederseitigen Flügel decken und nur bei dieser Art und bei der, ihr so ähnlichen, *Chelydra serpentina* vorkommen; Holbrook dagegen fasst diese Platten als Abdominalplatten auf und folgt also der in der Erpétologie générale aufgestellten Ansicht, deren Unzulässigkeit ich bereits im ersten Abschnitt meiner Arbeit p. 36 Anm. 2 erläutert habe.

2) Holbrook zeichnet in seiner Figur die Supplementärplatten ungefähr gleich gross, indem er den Flügel einfach der Quere nach in 2 Theile theilt; diese Angabe beruht aber sicherlich auf einem Versehen, da Holbrook, wie ich mich an meinem Exemplare überzeugen konnte, die Sutur zwischen dem *os hyosternale* und dem *os hyposternale*, an welcher die dünne Hornplatte bei trockenen Stücken eine seichte Furche bildet, für die Plattennaht genommen hat.

ist klein, hat die Gestalt eines regelmässigen Trapezes und grenzt mit seiner vordern, kürzesten Seite an das Frontorostrale, mit der hintern, längsten an das Occipitale und mit den beiden seitlichen an das jederseitige Supraorbitale. Das 3te der unpaaren Schilder, das Occipitale, ist ausserordentlich gross und hat die Gestalt eines an den Seiten (biscuitförmig) eingeschnürten Wappenschildes; sein nach hinten gerichteter Rand, der von kleinen, flachen, rundlichen, unregelmässigen Schildern eingefasst ist, verläuft wellig, seine ausgeschweiften Seitenränder grenzen an das jederseitige Parietalschild und sein vorderer Rand, der aus 3 unter stumpfen Winkeln geneigten Seiten besteht, grenzt in der Mitte an den Hinterrand des Frontal- und seitlich an den hintern Theil des Innenrandes jedes Supraorbitalschildes. Die Oberfläche dieses Occipitalschildes bietet etwa in der Mitte eine ziemlich tiefe der Länge nach gestellte Grube dar. Von den paarigen Schildern, welche die horizontale Fläche des Kopfes decken, hat das Supraorbitalschild eine länglich polygonale Gestalt und besitzt an seinem äussern, auf der verticalen Kopffläche liegenden Rande einen schwachen Ausschnitt für den Oberrand der Orbita; es grenzt mit seiner vorderen Seite an das Frontorostrale, mit der hintern, grössern an das Postoculare, mit der hintern, kleinern an den Vorderrand des Parietale und mit den beiden innern, an Grösse fast gleichen, wie schon bemerkt, an das Frontale und an den seitlichen Theil des Vorderrandes des Occipitale. Hinter dem Supraorbitalschild liegt das Parietale, von länglicher, nach hinten zu breiterer Gestalt, das mit seiner ganzen innern Seite an das Occipitale und mit der äussern an das obere Temporale grenzt; sein hinterer Rand ist zugerundet und sein vorderer, der mit einem Theil des Hinterrandes des Supraorbitale in Berührung steht, ist schief von vorn und aussen nach hinten und innen abgestutzt. Die seitliche, vertical gestellte Fläche des Kopfes besitzt zunächst hinter dem Auge ein etwa fünfeckiges Postocularschild, das ungefähr eben so hoch als lang ist; an dieses und zwar an seine beiden hintern Seiten, die fast unter rechtem Winkel gegen einander geneigt sind und von denen die obere kürzer ist als die untere, legen sich 2 lange Temporalschilder an, von denen das obere nach hinten zu breiter erscheint und kleiner ist als das untere. Dieses letztere, das eine fünfeckige Form hat, grenzt mit seiner vordern Seite an die untere der beiden Hinterseiten des Postoculare, mit der obern an das darüberliegende Temporale, mit der untern an den Oberrand des hornigen Kieferüberzuges und wo dieser aufhört, an die Mundspalte selbst und von seinen beiden hintern Seiten ist die untere frei, die obere dagegen, die etwas concav erscheint, bildet mit der untern, hintern Seite des Temporale superius einen rundlichen Ausschnitt, in welchen ein fast kreisrundes, ziemlich grosses Temporale posterius passt.

Maasse. Rückenschild 43 lang; 35,2 breit. Höhe des Thieres 17. Brustschild: linea alba und ganze Länge 33. Vorderlappen 14,9 lang; 14,4 breit. Hinterlappen 14,2 lang, 11 breit. Flügellänge 3,9.

Habitat. *M. Temminckii* bewohnt die südlichen Theile der vereinigten Staaten von Nord-Amerika und erstreckt sich von Georgien und Florida über Alabama, Mississippi und Louisiana nach Texas.

36. **Chelydra serpentina** Linné.

Testudo serpentina Linné. Museum Adolph. Frieder. II. p. 36.
Emysaura serpentina D. et B. Erpétol. génér. II. p. 350. pl. XVII. Fig. 1.
Testudo serpentina L. Schoepff. Historia Testudinum. p 28. tab. VI. (adult.)
Chelydra serpentina Agass. Contribut. I. p. 417. II. pl. IV. Fig. 13—16 et V. f. 18—19. (pull.)

a) mittelgrosses Weingeistexemplar aus New-York. H. Naturalienhändler Brandt. 1849.

An unserem Exemplar, das recht gut mit Duméril und Bibron's oben citirter Beschreibung harmonirt, ist der Rückenschild vorn etwas schmäler als hinten und der Rand erscheint über den Hinterschenkeln $2^1/_2$mal so hoch, als vorn am Nacken oder über den Vorderbeinen. Die Nackenplatte stellt ein queres rechtwinkliges Viereck mit etwas gebogenem Hinterrande dar und alle Randplattten, von der 7ten an, sind am hintern Intermarginalrande höher als am vorderen. Die erste Marginofemoralplatte ist ein Fünfeck, da ihr Costalrand in einem sehr stumpfen Winkel gebogen ist, die zweite ist mehr viereckig, die dritte und die Caudalplatte dagegen erscheinen wieder fünfeckig. Von den 3 mittleren Vertebralplatten, die sechseckig sind, besitzt die erste einen ausgeschweiften Vorderrand, der dabei kaum kürzer ist als der hintere, die letzte dagegen ist am Hinterrande bedeutend schmäler als am Vorderrande. Die beiden mittleren Costalplatten ähneln zwar im Ganzen Vierecken, sind aber, genau genommen, siebeneckig, da ihr oberer Rand einmal winklig gebogen ist, während der untere, an die Marginalplatten grenzende, zwei solcher Biegungen darbietet. Die letzte Costalplatte ist am kleinsten und besitzt nach dem Rande zu, also an der untern oder Marginalseite, 4 Winkel, von denen der hinterste einem Rechten gleicht, während die 3 übrigen, eben so wie beiden gegen die Vertebralplatten grenzenden, stumpf sind.

Was die Platten des Brustschildes betrifft, so habe ich schon im ersten Abschnitt meiner Arbeit bei Gelegenheit der Charakteristik der Gattung *Chelydra* die Gründe auseinandergesetzt, die mich nöthigen, diese Platten z. Th. anders zu deuten und zu benennen, als es in der Erpétologie générale geschieht, und verweise deshalb dahin. Von diesen Platten nun sind nur die beiden ersten Paare etwas von der Beschreibung Duméril und Bibron's abweichend und zwar in so fern, als die Gularplatten nicht allein am Aussenrande, sondern auch am Hinterrande bogenförmig erscheinen und als die Brachialplatten etwa die Form eines rechtwinkligen Dreiecks nachahmen, an welchem die beiden der Hypotenuse anliegenden Winkel abgerundet sind. Sonst stimmt der Brustschild in jeder Hinsicht mit der Figur und Beschreibung in der Erpétologie générale überein und von der in Schoepff's Abbildung angegebenen einfachen Analplatte ist an meinem Stück keine Spur zu entdecken. Ferner muss ich noch bemerken, dass mein Exemplar eigentlich 4 hinter einander liegende Sternocostalplatten besitzt, indem hinter der Inguinalplatte noch eine sehr kleine, der Axillarplatte an Grösse aber nicht nachstehende Postinguinalplatte vorhanden ist, und dass die

Schuppen auf den Extremitäten nur an ihrem freien Rande glatt, sonst aber fein gestrichelt sind. Die Farbe des Rückenschildes endlich ist braun.

Maasse. Rückenschild 15,8 lang; 13,5 breit. Höhe des Thieres 5,7. Brustschild: linea alba und ganze Länge 11,7. Vorderlappen 5,5 lang; 5,7 breit. Hinterlappen 5 lang; 4,2 breit. Flügellänge 1,2.

Habitat. Diese Art bewohnt einen grossen Theil Nord-Amerika's und erstreckt sich von Canada und Maine südlich bis nach Georgien und Florida und westlich bis nach Missouri und Louisiana.

37. **Aromochelys odorata** Latreille.

Testudo odorata Latr. Hist. natur. d. Reptiles I. p. 122. pl. V. f. 3.
Staurotypus odoratus D. et B. Erpétol. génér. p. 358. pl. XVII. f. 2. (adult.)
Sternothaerus odoratus Bosc. Holbrook. N. A. Herpetology I. p. 133. pl. XXII. (adult.)
Ozotheca odorata Agass. Contributions I. p. 425. II. pl. IV. f. 1—6 (pull.)

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar (♀) aus N.-Orleans. H. Wiedemann. 1838.

Unser Stück stimmt vortrefflich mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein und weicht von der daselbst gegebenen sehr guten Abbildung nur durch die einfach schmutzig gelbbraune Farbe des Brustschildes etwas ab. Ferner wäre noch zu erwähnen, dass von den Randplatten die Marginocollaren nicht viereckig, sondern fünfeckig sind, indem ihre Discoidalseite an der Vereinigungsstelle der ersten Vertebral- und der ersten Costalplatte einen sehr stumpfen Winkel bildet, dass der vorn gerundete Brustschild hinten fast gerade abgestutzt ist und das endlich die Femoralplatten nicht, wie es im Text heisst, dreieckig sind, sondern, wie auch die Abbildung zeigt, Trapeze darstellen, deren nach aussen gerichtete Seite um die Hälfte länger ist als die gegenüberliegende innere und deren an die Analplatten grenzender Rand wellenförmig verläuft.

Maasse. Rückenschild 9,7 lang; 7,25 breit. Höhe des Thieres 3,8. Brustschild: linea alba 7,7; ganze Länge 8. Vorderlappen 2,8 lang; 4,6 breit. Hinterlappen 3,6 lang; 3,4 breit. Flügellänge 1,6.

Habitat. Diese Art findet sich in sämmtlichen atlantischen Staaten von Nord-Amerika, von Maine bis Florida und geht westlich bis nach Missouri und Louisiana.

38. **Cinosternon scorpioides** Linné.

Testudo scorpioides L. Systema naturae. Ed. XII. reform. I. p. 352.
Cinosternon scorpioides Wagl. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 363.
Kinosternon scorpioides Bell. Monograph of the Testudinata (adult).
Testudo tricarinata Schoepff. Historia Testudinum p. 9. tab. II. (pull.)

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar (♀) aus Surinam. H. Naturalienhändl. Parreys. 1840.

b) erwachsenes Weingeistexemplar (♀) aus Surinam. H. Werlemann. 1842.

c) Schale eines jungen Exemplars (♂) ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Die mir vorliegenden drei Stücke stimmen im Allgemeinen sehr gut mit der detaillirten Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale überein und bieten nur wenige Abweichungen dar, die ich in Folgendem kurz berühren will. Von den 23 Randplatten sind allerdings die meisten rechtwinklige Vierecke, doch macht die vorletzte Marginofemoralplatte eine Ausnahme davon, da sie in Folge einer stumpfwinkligen Biegung ihres Discoidalrandes constant fünfeckig erscheint und eben so haben auch die 2te und 4te Marginolateralplatten meist Neigung, fünfeckig zu werden. Die 1ste Vertebralplatte, die nach Duméril und Bibron die Form eines Dreiecks mit abgestutzter, ausgerandeter und nach hinten gerichteter Spitze haben soll, ist, da ihre Marginalseite im stumpfen Winkel gebogen ist, eben so «pentagone subtriangulaire,» wie die letzte Platte dieser Reihe. Die 3 mittlern Vertebralplatten, von denen auch an meinen Exemplaren die letzte am breitesten ist, haben allerdings eine rhombische Gestalt, sind aber an ihrem hintern Ende nicht zugerundet, sondern mehr gestutzt. Der Brustschild ist hinten nicht abgerundet, sondern leicht rundlich ausgerandet und die Hinterecken seiner Analplatten sind abgerundet. Die Kiefer endlich erscheinen kaum gezähnelt.

Was nun die einzelnen Stücke unserer Sammlung betrifft, so ist über sie wenig zu sagen. Das Stück *a*, dessen Rückenschild hell gelblichbraun gefärbt und durchaus matt erscheint, ist durch die schwach ausgeprägten concentrischen und radialen Streifen ausgezeichnet; diese Streifen fehlen auf den 4 letzten Vertebralplatten völlig, auf der ersten dagegen, so wie auf den 2 ersten Costalplatten erscheinen sie höchstens an dem, dem Rande zunächst gelegenen Drittel der Platte noch deutlich und nur auf den 2 letzten Costal- und auf sämmtlichen Marginalplatten haben sie die normale Entwickelung. Dem planen Brustschilde und dem kurzen Schwanze nach zu urtheilen, ist dieses Exemplar weiblichen Geschlechts. Das Stück *b*, gleichfalls ein Weibchen, stimmt bis auf den hinten schwach ausgerandeten Brustschild vollkommen mit der prachtvollen Abbildung in Bell's Monographie überein und bietet auf dem Rückenschilde eine kleine Anomalie dar, die darin besteht, dass die 4te Vertebralplatte durch einen ihrem Hinterrande parallel laufenden Strich in 2 Platten zerfällt, von denen die vordere zwar nicht kürzer, aber kaum halb so breit wie die hintere ist. Ausserdem ist dieses Exemplar noch in so fern merkwürdig, als das Charnier seines hintern Sternallappens nicht wie bei den andern in der etwas bogenförmigen Vereinigungsstelle der Abdominal- und Femoralplatten liegt, sondern um 2''' weiter nach hinten gerückt ist, in Folge wessen jede Femoralplatte durch eine querverlaufende gerade Linie in 2 an Grösse sehr ungleiche, gegen einander bewegliche Stücke getheilt erscheint. Die Schale *c* endlich, an welcher der Rückenschild, besonders auf den Costalplatten, eine sehr helle gelblichbraune Farbe darbietet, ist sonst vollkommen normal gebildet und hat, wie ich aus dem in der Femoral- und Analgegend stark gehöhlten Brustschild schliessen kann, einem Männchen angehört.

Maasse.	a	b	c		a	b	c
Rückenschild lang	13,9	12,8	11,2	Vorderlappen lang. . . .	4	3,8	3,3
» breit.	9,5	8,1	7,5	» breit . . .	6,4	5,6	4,9
Höhe des Thieres	5,2	5	3,8	Hinterlappen lang	4,9	4,5	3,8
Brustschild linea alba. . .	12,5	11,4	9,8	» breit. . . .	5,4	5,3	4,5
» ganze Länge .	12,8	11,6	9,9	Flügellänge	3,9	3,3	2,8

Habitat. Diese Art bewohnt hauptsächlich Surinam und Cayenne, findet sich aber auch in Brasilien, in Bolivia und nach Gray[1]) auch in Mexico.

39. Cinosternon longicaudatum Spix.

Kinosternon longicaudatum Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 17. tab. XII. (adult.)
Kinosternon longicaudatum Spix. Le Conte. Proceed. Acad. Philad. VII. p. 181.

a) erwachsenes Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Diese Spix'sche Art, die von Duméril und Bibron für das Männchen von *Cinosternon scorpioides* gehalten worden ist, hat Le Conte neuerdings wieder für selbstständig erklärt und zwar mit Recht, da sie von der vorhergehenden Species nicht nur, wie dieser Autor ganz richtig angegeben, in der Form des hintern Sternallappens und des Schwanznagels, sondern auch in der Anordnung der Platten des Rückenschildes, in der Farbe des Brustschildes und in der Zahl und Stellung der Kinn- und Kehlbärtel Abweichungen darbietet.

C. longicaudatum Spix unterscheidet sich somit von dem ihm sehr nahe verwandten *C. scorpioides* L. durch folgende Charaktere: der Rückenschild ist auf der Scheibe sehr flach gedrückt und die Kiele, namentlich die seitlichen, erscheinen weniger deutlich; die Scheibenplatten liegen nicht subimbricat, sondern zeigen eine durchaus parquetirte Anordnung; der hintere Sternallappen ist an seinem Ende mit einer tiefen dreieckigen Ausrandung versehen; die Kinn- und Kehlbärtel sind in 3 hinter einander liegenden Querreihen angeordnet: der Schwanznagel ist sehr gross, dabei breit, stumpf und stark gekrümmt; der Brustschild endlich erscheint nicht bräunlich, sondern ist eben so, wie die Unterseite aller Marginalplatten, tief braunschwarz gefärbt.

Beschreibung. Da die in Rede stehende Art in allen Stücken, die eben angeführten diagnostischen Merkmale ausgenommen, mit *C. scorpioides* L. übereinstimmt, so halte ich eine detaillirte Beschreibung für überflüssig und werde mich auf eine Angabe der wenigen vorhandenen Abweichungen beschränken. In Bezug auf die Form des Rückenschildes ist nur zu bemerken, dass derselbe auf der 2ten, 3ten und auf dem Anfange der 4ten Vertebralplatte fast horizontal ist und dass der Mittelkiel nur auf den 3 letzten dieser Platten deutlich vortritt, auf den 2 vordern dagegen nur in einer Andeutung existirt. Die Randplatten haben absolut dieselbe Form wie an meinem Stück *a* der vorigen Art, nur fehlt die Nackenplatte; dieses Fehlen scheint mir jedoch accidentell zu sein, da an Stelle dieser Platte ein

1) Catalogue of Shield Reptiles p. 44.

rundlich-viereckiger Ausschnitt vorhanden ist, der es zweifelhaft erscheinen lässt, ob die Platte wirklich nicht zur Entwickelung gekommen, oder ob sie später ausgebrochen worden ist. Von den Scheibenplatten verdienen nur die Vertebralen einer Erwähnung, da sie im Verhältniss zu ihrer Länge etwas breiter erscheinen und da ihre Seiten viel stärker geschweift sind.

Der Brustschild, der, wie schon bemerkt, hinten tief dreieckig ausgerandet ist und stark abgerundete Hinterecken besitzt, gleicht sonst in Form und Plattenanordnung vollkommen dem von *C. scorpioides* L., nur ist die Gularplatte um ein Drittel breiter als lang, ungefähr quer oval und besitzt nach hinten einen sehr stumpfen, in der linea alba liegenden Winkel. Die Sculptur der Platten auf dem Brustschilde ist gleichfalls dieselbe, wie bei der vorigen Art, auf dem Rückenschilde dagegen erscheinen die Platten vollkommen glatt, ohne die geringste Spur von concentrischen oder radialen Streifen und sind, wohl in Folge des langen Liegens im Weingeist, nicht glänzend, sondern matt und hygroscopisch.

Der Kopf ist gross, verhältnissmässig etwas länger, im Schnauzentheil auch breiter und durchaus flach; die Abstutzung an der Schnauze geht viel schräger von oben und vorn nach unten und hinten und der stumpfe breite Zahn, in welchen die Spitze des Oberkiefers ausläuft, ist auch viel entwickelter. Die Kinn- und Kehlbärtel, die genau so angeordnet sind, wie Spix es in seiner oben citirten Abbildung angiebt, bilden 3 Querreihen, von denen die erste, die 4 kurze, dicke, warzenähnliche Bärtel enthält, im Kinnausschnitt des Unterkiefers steht; dicht hinter dieser Reihe finden sich jederseits noch 2 etwas längere Bärtel, die gleichfalls eine Querreihe darstellen, und hinter diesen stehen in der Höhe des angulus maxillae inferioris jederseits noch 2 andere, die sehr nahe an einander gerückt sind und auch ungefähr eine Querreihe bilden. Der Schwanz, der recht lang und ziemlich dick ist, besitzt in der Mitte seiner Unterseite eine Längsfurche, die kurz vor dem Nagel sehr tief wird und auch von Spix in seiner Figur abgebildet ist; da nun an eben dieser Figur die Cloakenöffnung, die sich bei meinem Stücke etwa am Ende des ersten Drittels der Schwanzlänge befindet, nicht angegeben ist, so könnte man leicht verleitet werden, gerade diese vertiefte Stelle der Längsfurche für das orificium cloacae des Spix'schen Exemplars zu nehmen.

Was nun schliesslich die Färbung anbetrifft, so erscheint der Rückenschild, je nachdem das Thier im Weingeist liegt oder an der Luft ausgetrocknet ist, entweder röthlich-graubraun oder graulich weiss, wie mit Kreide eingerieben; der Brustschild und die Unterseite der Randplatten sind stets tief braunschwarz und die Kiefer, die Krallen und der Schwanznagel haben eine dunkelbraune Farbe. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz erscheinen, da ihnen die Epidermis durchgängig fehlt, einfach gelblich weiss.

Maasse. Rückenschild 13,6 lang; 8,5 breit. Höhe des Thieres 4,5. Brustschild: linea alba 11,4; ganze Länge 12. Vorderlappen 3,7 lang; 5,8 breit. Hinterlappen 5 lang; 5,2 breit. Flügellänge 3,3.

Habitat. Der Fundort unseres Exemplars ist unbekannt, doch wird dasselbe wohl eben so wie das von Spix beschriebene aus Brasilien stammen.

40. **Cinosternon pensylvanicum** Gmelin.

Testudo pensylvanica Gmelin. Linnei Syst. natur. Ed. XIII. cur. Gmel. I. p. 1042.
Cinosternon pensylvanicum Wagl. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 367.
Testudo pensylvanica Schoepff. Historia Testudinum p. 108. tab. XXIV. f. A. (adult.)
Kinosternon pensylvanicum Edw. Holbr. N. A. Herpetology I. p. 127. pl. XXI. (adult.)
Thyrosternum pensylvanicum Agass. Contributions I. p. 428. II. pl. V. f. 16—17. (pull.)

a) erwachsenes Weingeistexemplar (♂) ohne Fundort. Mus. berol. 1856.

b) erwachsenes ausgestopftes Exemplar (♀) ohne Fundort. Dr. Poeppig. 1853.

In der von Duméril und Bibron veröffentlichten, detaillirten Beschreibung dieser Art ist das Verhältniss der Breite und Höhe des Rückenschildes zu seiner Länge, wohl in Folge eines Schreibfehlers, falsch angegeben, denn es heisst daselbst . . . puisque sa largeur se trouve contenue deux fois et un tiers dans sa longueur, et sa hauteur, une fois et un quart.» während es, wie ich mich sowohl an den mir vorliegenden Exemplaren, als auch an den von den Verfassern der Erpétologie génerale am Schlusse ihrer Beschreibung gegebenen Maassen überzeugt habe, heissen muss: . . . sa largeur se trouve contenue une fois et un quart dans sa longueur, et sa hauteur deux fois et un tiers.» Eben so dürfte auch die Angabe, dass der Querdurchmesser des Rückenschildes in der Femoralgegend etwas geringer ist als in der Brachialgegend, auf einem Versehen beruhen, da sowohl meine beiden Exemplare, als auch die von Schoepff und Gray[1]) abgebildeten, gerade das umgekehrte Verhältniss darbieten. Sonst ist die Beschreibung sehr gut und das mir vorliegende Stück *a* stimmt auch, bis auf die castanienbraune Farbe des Rückenschildes und bis auf die Form der letzten Costalplatte, deren oberer Hinterwinkel nicht spitz, sondern einem Rechten gleich ist, vollkommen damit überein. Eben so stimmt auch das Stück *b*, das ich wegen des fast völlig planen Brustschildes für ein Weibchen halten möchte, im Wesentlichen mit dieser Beschreibung überein, besitzt aber im Vergleich zum Exemplar *a* einen verhältnissmässig breitern Rücken- und längern Brustschild, Eigenthümlichkeiten, die möglicherweise in der Geschlechtsdifferenz ihren Grund haben. Ferner bietet dasselbe in der Form der Platten des Rückenschildes Anomalien dar, die darin bestehen, dass die 4 letzten Vertebralplatten schief, wie nach rechts verschoben, erscheinen und dass die Ränder fast aller Scheibenplatten entweder stark geschweift oder selbst ganz unregelmässig krummlinig und gebuchtet verlaufen; endlich ist auch die Sculptur und Färbung an sämmtlichen Platten des Rückenschildes anomal, indem dieselben nicht concentrische Streifen, sondern mehr oder weniger tiefe, kleinere oder grössere Grübchen, die ganz unregelmässig gestellt und gestaltet sind, darbieten und indem der dunkle schwarbraune Rückenschild, dessen Hornplatten fast überall von einer pustulösen Krankheit afficirt gewesen zu sein scheinen, von sehr unregelmässigen, schmutzig bräunlich gelben Flecken, die den Pusteln entsprechen, bedeckt ist.

1) Gray. Catal. of Shield Rept. pl. XX. C. f. 1—2.

Maasse.	a	b		a	b
Rückenschild lang	8	8,7	Vorderlappen lang	2,5	2,8
» breit	5,4	6,7	» breit	3,5	4,5
Höhe des Thieres	3,1	3,5	Hinterlappen lang	2,9	3,9
Brustschild linea alba	6,7	8,4	» breit	3	4,1
» ganze Länge	6,9	8,6	Flügellänge	1,5	1,9

Habitat. Diese Art bewohnt den östlichen Theil der vereinigten Staaten von Nord-Amerika, von Pennsylvanien bis an die Südspitze von Florida, und erstreckt sich westlich bis nach Ober-Missouri und Louisiana.

41. **Peltocephalus tracaxa** Spix.

Emys tracaxa Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 6. tab. V.
Peltocephalus tracaxa D. et B. Erpétol. génér. II. pl. 378. pl. XVIII. f. 2. (adult.)
Emys macrocephala Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 5. tab. IV. (variet.)

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Unser Exemplar, das mit der Spix'schen Figur recht gut übereinstimmt, weicht von der Beschreibung in der Erpétologie générale in einigen nicht ganz unbedeutenden Punkten ab, die ich in Kurzem hier anführen will. Auf den beiden letzten Vertebralpatten findet sich ein sehr deutlicher schmaler Kiel, der in einer Andeutung bereits auf der mittelsten dieser Platten vorhanden ist, während die beiden ersten ganz glatt erscheinen; von den 4 ersten Vertebralplatten ist jede an ihrem Vorderrande breiter als an ihrem Hinterrande, doch tritt diese Differenz in der Grösse der gegenüberliegenden Seiten nur an der 4ten Platte sehr in die Augen, indem bei dieser der Hinterrand kaum halb so breit ist wie der vordere. Die beiden mittleren Costalplatten haben einen welligen Marginalrand und von den 4 untern oder Marginalwinkeln der letzten Costalplatte ist der erste ein Rechter und die 3 andern stumpf; von den obern oder Vertebralwinkeln dieser Platte ist der vordere spitz nach vorn ausgezogen und der hintere erscheint stumpf abgerundet. Die Sternalflügel sind allerdings etwa halb so lang wie der ganze Brustschild, jedoch nur an ihrem äussern, an die Marginalplatten grenzenden Theile, ihr inneres Ende ist viel schmäler und beträgt etwa ein Drittel der ganzen Sternallänge; die Pectoral- und Abdominalplatten sind viereckig und viel breiter als lang, während sie in der Erpétologie générale, wohl in Folge eines Druckfehlers, als «plus longues que larges» angegegeben sind. Die Schwimmhäute, die nach der Angabe Dumeril und Bibron's schwach entwickelt sein sollen, reichen bei unserm Exemplar nicht allein bis an die Krallen, sondern noch ein wenig drüber hinaus, sind also stark entwickelt. In Betreff der Haut und Bekleidung der Extremitäten habe ich nur hinzuzufügen, dass nicht, wie es in der Erpétologie générale heisst, die innerste, sondern die äusserste Zehe der Hinterfüsse von drei grossen Platten völlig verdeckt ist. Ueber

das Aussehen des Schwanznagels endlich kann ich gar nichts bemerken, da der Schwanz an unserm Stück etwas lädirt ist.

Maasse. Rückenschild 37,6 lang; 26,8 breit. Höhe des Thieres 14,5. Brustschild: linea alba 28,8. Ganze Länge 31,1. Vorderlappen 8,2 lang; 16 breit. Hinterlappen 12,5 lang; 12,2 breit. Flügellänge 10,4.

Habitat. Diese Art ist bis jetzt nur aus Surinam, Brasilien und Peru bekannt.

42. **Podocnemis expansa** Schweigger.

Emys expansa Schweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 30.
Podocnemis expansa Wagl. D. et B. Erpétol. génér II. p. 383. pl. 19. f. 1.
Emys amazonica Spix. Species novae Testud. et Ran. p. 1. tab. I. (adult.) tab. II. f. 1. et 2 (pull.)
Podocnemis expansa Wagl. Gray. Catal. of Shield Rept. p. 61. tab. XXVII. (adult.)

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
b) junges Weingeistexemplar aus Brasilien. Hr. Naturalienhändler Parreyss. 1838.

In der Form stimmt unser Exemplar *a* mit der Gray'schen Figur besser überein, als mit irgend einer andern, nur fehlt der Kiel, den Gray auf der 2ten und 3ten Vertebralplatte angiebt, so gut wie ganz. Der Rand, der vorn über dem Nacken und in der Gegend der 1sten Marginobrachialplatte etwa noch einmal so breit ist als an der Stelle, wo die 3 ersten Marginolateralplatten liegen, übertrifft diese letztgenannte Stelle in der Gegend der 1sten Marginofemoralplatte um das vierfache an Breite. Sämmtliche Vertebralplatten sind von rechts nach links gewölbt, die 2te am stärksten, die beiden letzten am schwächsten. Was die Form dieser Platten betrifft, so hat die erste derselben das Aussehen eines Wappenschildes, da alle ihre Seiten geschweift sind und an der letzten findet sich eben derselbe Verlauf der Seiten, der namentlich an den 4 Marginalseiten sehr auffällt und den Hinterrand der Platte viermal bogenförmig ausgerandet erscheinen lässt. In Bezug auf die Färbung ist nur zu bemerken, dass die ganze Unterseite der Schale einfarbig gelblich erscheint und dass auf dem Kopf von den in der Erpétologie génerale angegebenen Flecken keine Spur vorhanden ist.

Unser junges Exemplar *b* stimmt vollkommen mit der Spix'schen Abbildung seiner *Emys amazonica* juv. (tab. II. f. 1 et 2) überein, nur sind sämmtliche Vertebralplatten noch mehr in die Breite gezogen, woraus denn auch eine grössere Breite des ganzen Schildes resultirt. Die Färbung dieses Stückes ist überall dieselbe, nämlich ein bräunliches Gelb, das nur auf den Näthen der einzelnen Platten des Rückenschildes und auf der Nasofrontalplatte einem dunkleren Braun weicht. Von concentrischen Furchen ist keine Spur vorhanden, dagegen sind sämmtliche Rückenschildplatten vertieft punktirt oder, je nachdem die Punkte mehr oder weniger in einander fliessen, stellenweise runzlich.

Maasse:	a	b		a	b
Rückenschild lang	25,7	5,3	Vorderlappen lang	5,5	1,4
» breit	19	4,9	» breit	9,4	2,5
Die grösste Breite	20,4	5,1	Hinterlappen lang	7,6	1,6
Höhe des Thieres	9,7	2,2	» breit	9,3	2,2
Brustschild linea alba	19,7	4,6	Flügellänge	8,2	1,8
» ganze Länge	21,3	4,8			

Habitat. Auch diese Art ist nur aus Süd-Amerika, namentlich aus Cayenne, Brasilien und Peru bekannt.

43. **Podocnemis Dumeriliana** Schweigger.

Emys Dumeriliana Schweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 31.
Podocnemis Dumeriliana Wagl. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 387.
Podocnemis Dumeriliana Gray. Catal. of Shield Rept. p. 62. tab. XXVIII. (adult.)

a) junges Weingeistexemplar aus Brasilien. Hr. Naturalienhändler Parreyss. 1838.

Wie mir scheint, liegt das Hauptmerkmal, durch welches sich diese Art von der ihr so nahe verwandten vorigen unterscheidet, in der Form des Rückenschildes, der nach hinten zu durchaus nicht verbreitert ist, sondern ein regelmässiges, an beiden Enden fast gleiches, längliches Oval darstellt, und ich halte die Charaktere, welche von Duméril und Bibron zur specifischen Unterscheidung benutzt werden, für weniger wesentlich, da der Kiel auf der 2ten und 3ten Vertebralplatte, wie man sich an Gray's Figur überzeugen kann, auch bei der *P. expansa* vorkommt und da der dreieckige Ausschnitt am Nackentheil des Rückenschildes, der nach der Ansicht der Verfasser der Erpétologie générale die vorliegende Art ganz besonders charakterisiren soll, in der obencitirten Gray'schen Figur und auch bei meinem Exemplare fehlt, also wohl nicht ganz constant zu sein scheint.

Unser einziges Exemplar *a*, das dem Exemplar *b* von *P. expansa* Schweigg. auffallend gleicht, unterscheidet sich von demselben dennoch durch den stärkern Kiel, durch die verhältnissmässig geringere Breite des Rückenschildes, der ein regelmässiges kurzes Oval darstellt, durch die Form der Vertebralplatten, die verhältnissmässig nicht so stark in die Quere gezogen erscheinen und durch die stärkere Zähnelung des Rückenschildrandes. Unter den Vertebralplatten scheint mir namentlich die 2te maassgebend zu sein und zwar besonders dadurch, dass ihre vordere Costalseite, welche an die 1ste Costalplatte grenzt, kürzer ist als die hintere, welche an die 2te der genanten Platten stösst, während doch bei der *P. expansa* sowohl an meinem Exemplare, als auch an der Spix'schen Abbildung gerade das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Sonst stimmen die Platten vollkommen mit denen des jungen Exemplars der vorigen Art überein, nur ist, wie gesagt, an den Vertebralplatten der Querdurchmesser zwar auch bedeutender, als der Längsdurchmesser, jedoch nicht in dem Maasse, wie dort, denn während z. B. die 2te Vertebralplatte der vorigen Art 3mal so breit als lang ist, ist sie hier kaum doppelt so breit als lang. Die Färbung ist mehr bräunlich, und nur am Brustschilde, der seitlich stark gekielt erscheint, ist sie gelblich.

*

Maasse. Rückenschild 4 lang; 3,6 breit. Höhe des Thiers 1,7. Brustschild: linea alba 3,6; ganze Länge 3,8. Vorderlappen 1,1 lang; 2 breit. Hinterlappen 1,3 lang; 1,7 breit. Flügellänge 1,4.

Habitat. Diese Art findet sich in denselben Gegenden wie die vorige.

44. **Sternothaerus nigricans.** Donndorff.

Testudo nigricans Donnd. Zoolog. Beiträge III. p. 34 Nr. 13.
Sternotherus nigricans D. et B. Erpétol. génér. II. p. 399.

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar (♂) von Port-Natal. Dr. Krauss. 1841.
b) erwachsenes ausgestopftes Exemplar (♀) ohne Fundort. Dr. Poeppig. 1853.

Diese Art wurde zuerst von Lacepède[1]) unter dem Namen *la tortue noirâtre* beschrieben und mangelhaft abgebildet und darauf von Donndorff mit der systematischen Benennung *Testudo nigricans* belegt; deshalb haben die Verfasser der Erpétologie vollkommen Recht, wenn sie dieselbe als *St. nigricans* aufführen, da der von Gray adoptirte Namen *St. subniger* der Art erst viel später und nicht, wie Gray und auch Duméril und Bibron fälschlich angeben, von Bechstein, sondern von Latreille[2]) beigelegt worden ist, der sie als *Testudo subnigra* beschrieb und Lacepède's Figur schlecht copirte. Bei Bechstein[3]), der gleichfalls Lacepède's Figur copirt hat, heisst sie die «schwärzliche Schildkröte» und er citirt nur in einer Anmerkung Donndorff's Beschreibung und Benennung, ohne einen systematischen Namen bei der Ueberschrift zu geben.

Unter den dunkeln, einfarbigen Arten der Gattung *Sternothaerus* giebt es nur zwei, die vorliegende und *St. Derbyanus* Gray[4]), deren hinterer Brustschildlappen an seiner Basis eingeschnürt ist, und der Charakter, durch welchen sich diese beiden von einander unterscheiden, liegt in den Vertebralplatten, von denen die 2te und 3te bei *St. nigricans* breiter als lang sind, während bei *St. Derbyanus* ihr Längsdurchmesser den queren um ein Bedeutendes übertrifft.

Zu der Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale habe ich nach Vergleich meiner Exemplare Folgendes hinzuzufügen: der Vorderrand der 4ten Vertebralplatte ist 2mal so breit als der Hinterrand und nicht, wie es dort von *St. niger* D. et B., mit dem diese Art in den Platten vollkommen übereinstimmen soll, heisst: «est moins large en avant qu'en arrière; die letzte Vertebralplatte weicht in so fern etwas ab, als ihre Costalseiten eine Einbuchtung zeigen, wodurch die Platte in ihrem vordersten Theil halsförmig eingeschnürt erscheint, wie sie auch bei Lacepède und in Gray's Abbildung seines *St. Derbya-*

1) Lacepède. Quadrupèdes ovipares 1, p. 175. pl. 13. Dieses Citat entnehme ich der Erpétologie générale, da mir nur die Pillot'sche Ausgabe (Paris 1832) von Lacepède's Werken zur Hand ist; in dieser findet sich die Tortue noirâtre in vol. II. p. 168 beschrieben und auf tab. 14. f. 3 abgebildet.

2) Latreille et Sonnini Hist. natur. d. Rept. I. p. 89. Fig. 1.

3) Bechstein. De Lacepède's Naturgeschichte der Amphibien. I. p. 260. tab. XI. f. 2.

4) Gray. Catal. of Shield Rept. p. 52. tab. XXII.

nus dargestellt ist. Die letzte Costalplatte ist durchaus ein Viereck, dessen hintere, an die letzte Vertebralplatte grenzende Seite kürzer ist als die gegenüberliegende vordere, und die beiden mittleren Platten der Costalreihe sind zwar auch viereckig und höher als lang, aber ihre Vertebralseite ist winklig gebogen, so dass sie eigentlich Fünfecke darstellen. Die 3 mittleren Vertebralplatten und das vordere Drittel der letzten sind der Länge nach mit einem schwachen, abgerundeten Kiel versehen und die Grenzlinien, welche die Vertebral- und Costalplatten trennen, erscheinen als ziemlich tiefe Furchen; ähnliche Furchen, jedoch weniger stark ausgesprochen, finden sich auch zwischen den einzelnen Vertebralplatten. Die Platten des Kopfes stimmen genau mit der Beschreibung dieser Theile von *St. castaneus* Schw. (D. et B. Erpétol. génér. II. p. 403) überein und da Gray und Smith[1]) bei den von ihnen beschriebenen und abgebildeten Arten fast ganz dieselbe Anordnung dieser Platten angeben, so glaube ich, dass diese Anordnung allen Sternothaeren mit abgerundeter Schnauze gemein ist.

In Bezug auf die Färbung habe ich zu bemerken, dass an meinen Exemplaren die ganze Schale sehr dunkel braunschwarz gefärbt ist und dass nur die linea alba und das Charnier des vorderen Brustschildlappens schmal strohgelb gesäumt erscheinen. Die Oberseite des Kopfes, Halses, der Vorderarme und Schienen ist heller oder dunkler schwärzlichbraun, die Unterseite aller dieser Theile, so wie die obern Abschnitte der Extremitäten und der Schwanz sind hell bräunlichgelb. Die Kiefer und die Umgebung des Tympanum sind strohgelb.

Unser Stück *a*, das ich wegen des in der Gegend der Abdominal- und der vorderen Hälfte der Femoralplatten concaven Brustschildes für ein Männchen zu halten geneigt bin, ist im Verhältniss zum Exemplar *b* schmäler gebaut und sein Rückenschild hinten etwas breiter als vorn; es besitzt auf seinen hintern Randplatten und auch auf dem untern Theile der beiden letzten Costalen eine sehr fest anhaftende rostbraune Masse, die sich an manchen Stellen unbeschadet der Hornplatten abnehmen lässt, an andern dagegen so fest sitzt, dass sie nur mit den Hornplatten zusammen abgeht.

Das Stück *b*, dessen Brustschild mit Ausnahme der concaven Analplatte völlig plan ist, hat eine breitere Form und zeigt an seinem hintern Theile keine Verbreiterung; sein Rückenschild ist durchweg von dieser rostbraunen Masse bedeckt und es scheint, dass dieselbe hier in einem pustulösen Ausschlag der Hornplatten ihren Grund hat, da sich auf der Scheibe eine Menge rundlicher Unebenheiten finden, die sich mit dem Messer zwar abtragen lassen, unter denen aber die Hornplatten stark rissig, wie mit Narben bedeckt, erscheinen. Dieses Exemplar bietet ausserdem noch eine Anomalie dar, indem es nicht, wie gewöhnlich 24, sondern nur 22 Randplatten besitzt; da sowohl die Caudal-, als auch die Marginofemoralplatten sehr ausgedehnt sind, so glaube ich, dass hier jederseits die letzte Marginofemoralplatte, die bei *a* sehr klein ist, fehlt.

---

1) Smith. Illustr. of Zool. of South Africa. Rept. pl. I.

Maasse:	a	b		a	b
Rückenschild lang	17,75	18,8	Vorderlappen lang. . . .	6,1	6,2
» breit	11,5	13,2	» breit . . .	9,1	9,6
Höhe des Thieres	6	7,2	Hinterlappen lang	7,2	7,8
Brustschild linea alba. . .	15,3	17,25	» breit. . . .	7,8	8,9
» ganze Länge .	16,8	18,8	Flügellänge	3,5	4,8

Habitat. Die Verfasser der Erpétologie générale geben für diese Art nur Madagascar als Fundort an, doch findet sie sich auch in Süd-Africa, wie unser Stück *a*, das von Port-Natal stammt, und wie die von Prof. Peters[1]) in Mossambique gesammelten Exemplare beweisen.

45. **Pelomedusa galeata** Schoepff.

Testudo galeata Schoepff. Historia Testudinum p. 12. tab. III. f. 1. (jun.)
Pentonyx capensis D. et B. Erpétol. génér. II. p. 390. pl. XIX. f. 2. (adult.)
Pelomedusa galeata Wagl. Natürl. Syst. d. Amphib. p. 136. tab. II. f. XXXVI et XXXVII.(adult).

a) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar (♀) von Port-Natal. Dr. Poeppig. 1853.
b) jüngeres Weingeistexemplar vom Cap. Prof. Peters. 1856.
c) ganz junges Weingeistexemplar (♂) ohne Fundort. Mus. berol. 1856.
d) ganz junges Weingeistexemplar (♂) vom Cap. Hr. Naturalienhändler Parreyss. 1841.

Diese Art wurde zuerst von Schoepff als *Testudo scabra* Retzii oder *Testudo galeata* beschrieben und da Retzius selbst das Thier, wie es scheint, nie diagnosticirt, sondern nur benannt hat und der von ihm gebrauchte Name bereits von Linné für eine andere, stark gekielte Art (wahrscheinlich für das Junge von *Clemmys punctularia* Daud.) in Anspruch genommen war, so habe ich die Schoepff'sche Benennung als die älteste und einzig berechtigte adoptirt.

Obwohl unser Stück *a* schon mehr als halbwüchsig ist, so bietet es dennoch manche Abweichungen von der Beschreibung des erwachsenen Thieres in der Erpétologie générale dar und nähert sich besonders in der Sculptur der Rückenschildplatten dem jeune âge, während es die Grössenverhältnisse der 3 mittleren Vertebralplatten mit den Erwachsenen gemein hat. Mir scheint daher Gray's Ansicht richtiger, der in dieser Art ohne Berücksichtigung des Alters zwei Formen annimmt, eine mit vollkommen glatten, die andere mit stark streifigen Platten des Rückenschildes.

Der Rückenschild ist bei unserem Exemplar *a* in der Marginofemoralregion um ein Beträchtliches breiter als vorn in der Gegend der Marginobrachialplatten und die Breite des Randes an den Flanken beträgt höchstens ein Drittel der Breite in der Brachial- und Femoralgegend. Die Rinne, die jederseits neben dem Vertebralkiel vorhanden sein soll, ist kaum angedeutet und der Kiel selbst sehr schwach. Der Rückenschild besitzt an seinem

1) Peters. Berliner Monatsberichte. 1854. p. 216.

hintern Ende eine schwache Vförmige Ausrandung, in Folge deren der Aussenrand der Caudalplatten, von denen jede eigentlich ein Trapez darstellt, einen stumpfwinkligen Vorsprung zeigt. Die 3 mittleren Vertebralplatten, die ungefähr eben so lang als breit sind, haben jede in der Mitte ihres hintern Intervertebralrandes einen kleinen, mit der Spitze nach vorn gerichteten winkligen Ausschnitt, in welchen ein eben so geformter Vorsprung des vorderen Intervertebralrandes der 3ten, 4ten und 5ten Vertebralplatte passt. Die letzte Platte dieser Reihe besitzt nach hinten keinen spitzen, sondern einen stumpfen Winkel, der an der Vereinigungsstelle der beiden Caudalplatten liegt. Die beiden mittleren Costalplatten sind fünfeckig und haben jede 3 stumpfe Vertebralwinkel. Sämmtliche Platten des Rückenschildes besitzen glatte Areolen, die dem Hinterrande der Platten näher liegen als dem Vorderrande, und concentrische Streifen, welche letztere von strahlenförmig, von der Areole verlaufenden, eben solchen Streifen gekreuzt werden; es gleicht also dieses Stück in der Sculptur der oben citirten Wagler'schen Abbildung, noch mehr aber stimmt es in dieser Hinsicht mit dem *Pentonyx Gehafie* Rüppel (Neue Wirbelthiere zur Fauna von Abyssynien gehörig, Amphibia tab. I) überein. In der Färbung weicht dieses Exemplar durchaus von der Bechreibung in der Erpétologie générale ab, da alle seine obern Theile braun gefärbt sind und die untern schmutziggelb erscheinen, mit Ausnahme des Brustschildes, der auch sehr dunkel braunschwarz ist und nur an seinen Rändern einzelne, unregelmässig gestellte, gelbliche Flecken besitzt. Die Sternalflügel sind gelblich und die Unterseite der Randplatten zeigt dieselbe Farbe, doch findet sich an jeder derselben eine schwarzbraune Zeichnung, die einen grösseren oder kleinern Theil des Vorder- oder Aussenrandes einnimmt.

Die 3 jungen Exemplare unserer Sammlung stimmen mit der Beschreibung des jeune âge in der Erpétologie gut überein, bieten aber bis auf die 3 mittleren Vertebralplatten, die bedeutend breiter als lang sind, dieselbe Anordnung der Rückenschildplatten dar wie das Stück *a*, weshalb die eben angegebenen Abweichungen auch für sie gelten; zu bemerken wäre noch, dass der Vertebralkiel deutlicher ist und die Areolen granulirt erscheinen. Der Rückenschild hat bei allen dreien eine grünlich braune Farbe, der Brustschild dagegen ist gelblich und besitzt grosse, verwaschene, dunkelbraune Flecke; der Kopf ist auf seiner Oberseite zwar auch grünlichbraun gefärbt, doch sieht man die schwarzen makelförmigen Zeichnungen ganz deutlich. Das Stück *d* ist in so fern merkwürdig, als bei ihm die Platten sowohl des Rücken-, als auch des Brustschildes dunkle, mattglänzende Einfassungen besitzen und als sein Brustschild keine radialen Streifen zeigt.

Maasse.	*a*	*b*	*c*	*d*
Rückenschild lang. . . .	14,8	8,7	6,4	6
» breit . . .	11,45	6,8	5,3	5
Höhe des Thieres	4,9	2,5	2,3	2,1
Brustschild linea alba .	13	7,7	5,7	5,1
» ganze Länge	14,1	8,1	5,9	5,3

	a	*b*	*c*	*d*
Vorderlappen lang . . .	4,6	2,5	1,8	1,7
» breit . . .	8,1	4,8	3,6	3,2
Hinterlappen lang. . . .	5,8	3,3	2,4	2,1
» breit . . .	6,6	3,4	2,9	2,5
Flügellänge.	3,7	2,3	1,7	1,5

Habitat. Diese Art bewohnt die Südspitze Afrika's und die Insel Madagascar, findet sich aber auch, wie ein Stück im Pariser Museum belegt, am Senegal.

46. **Platemys Spixii** Dum. et Bibr.

Platemys Spixii D. et B. Erpétol. génér. II. p. 409.
Emys depressa Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 4. tab. III. f. 2, 3. (adult.)

a) erwachsenes Weingeistexemplar (♂) aus Brasilien. H. Naturalienhändler Parreyss. 1841.

Diese Art wurde zuerst von Spix als *Emys depressa* beschrieben, da jedoch diese Benennung schon früher von Merrem für eine vom Prinzen Max. von Neuwied entdeckte, gleichfalls in diese Gattung gehörige Art verbraucht war, so haben die Verfasser der Erpétologie générale mit Recht Spix's Namen verworfen und den jetzt allgemein adoptirten eingeführt.

Unser einziges Exemplar stimmt vollkommen mit der Beschreibung Duméril und Bibron's überein und weicht nur in so fern leicht davon ab, als die Costalplatten ihrer Höhe nach kaum gewölbt erscheinen, als die letzte Marginofemoralplatte nicht viereckig, sondern fünfeckig ist und als die beiden mittleren Costalplatten fast doppelt so breit (hoch) als lang sind.

Maasse. Rückenschild 14,5 lang; 10 breit. Höhe des Thieres 5,5. Brustschild: linea alba 12,4; ganze Länge 13,3. Vorderlappen 5,2 lang; 7,1 breit. Hinterlappen 5,8 lang; 6,4 breit. Flügellänge 2,3.

Habitat. Diese Art ist bis jetzt nur in Brasilien gefunden worden.

47 **Platemys Geoffroana** Schweigger.

Emys Geoffroana Schweigg. Prodr. Monograph Chelonior. p. 33.
Platemys Geoffreana D. et B. Erpétol. génér. II. p. 418.
Platemys Geoffroana Wagl. Descript. et Icon. Amphib. tab. XXVI. (adult. et pull.)

a) junges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Unser einziges Stück ist leider in ziemlich schlechtem Stande, da ihm sämmtliche Hornplatten des Rückenschildes fehlen, dennoch glaube ich dasselbe mit ziemlicher Sicherheit für eine *Platemys Geoffroana* Schweigg. erklären zu können, weil es in allen Hauptcharakteren, die Form des vordern Brustschildlappens ausgenommen, mit der genauen Beschreibung dieser Art in der Erpétologie générale übereinstimmt. Der äusserst flache und breite Kopf, das fast halbkreisförmige Maul, die Anordnung der Scheibenplatten, deren Form sich aus den vorhandenen Grenzfurchen sehr deutlich erkennen lässt, der durchaus fortlaufende Vertebralkiel und besonders die Zeichnung des Brustschildes und der Unterseite des Halses sprechen für die Richtigkeit meiner Ansicht und ich wäre auch keinen Augenblick darüber in Zweifel, wenn nicht bei meinem Stück der vordere Brustschildlappen, der in der Erpétologie générale als coupé carrément angegeben und dem entsprechend auch in

Wagler's vortrefflicher Abbildung gezeichnet ist, zugerundet und kaum gestutzt wäre. Ob diese kleine Differenz vielleicht der Jugend des Exemplars zugeschrieben werden kann oder auf einer Geschlechtsverschiedenheit beruht, wage ich nicht zu entscheiden, da mir keine *Platemys Geoffroana* zum Vergleich vorliegt, stelle aber mein Exemplar bis auf Weiteres zu vorliegender Art, weil mir die Form des vordern Brustschildlappens weniger maassgebend zu sein scheint als die übrigen oben angegebenen Charaktere, die sämmtlich mit der Beschreibung in der Erpétologie générale übereinstimmen.

Maasse. Rückenschild 6,8 lang; 5,7 breit. Höhe des Thieres 2,3. Brustchild: linea alba 5,9; ganze Länge 6,2. Vorderlappen 2,3 lang; 3,4 breit. Hinterlappen 2,4 lang; 2,8 breit. Flügellänge 1,5.

Habitat. *Platemys Geoffroana* ist von Spix in Brasilien und von d'Orbigny in Buenos-Ayres gesammelt worden.

48. **Platemys depressa** Merrem.

Emys depressa Merr. Tentam. System. Amphibior. p. 22.
Emys depressa Neuwied. Beitr. z. Naturgesch. v. Brasilien. I. p. 29.
Platemys Neuwiedii D. et B. Erpétol. génér. II. p. 425.
Emys depressa Neuwied. Abbild. z. Naturgesch. Brasiliens. Lief. 9. (adult).

a) erwachsenes (?) Weingeistexempl. aus Brasilien. Hr. Naturalienhändler Parreyss. 1841.
b) ganz junges Weingeistexemplar ohne Fundort. Dr. Mertens. 1829.

Sowohl Duméril und Bibron, als auch Gray sprechen dieser Art den Vertebralkiel durchaus ab, während der Prinz von Neuwied, der dieselbe entdeckte und nach dessen Exemplar Merrem die Art aufstellte, a. a. O. angiebt, «dass die 5 Schilde, welche von einem Rande des Panzers zu dem andern die Mittellinie bilden, einen wenig erhabenen Längskiel tragen, welcher bei den drei Mittelschilden beinahe verschwindet und daselbst nur einen erhöhten Knopf am hintern Rande des Schildes bildet.»

Die eben citirte Angabe veranlasste mich auch hauptsächlich, unser Exemplar *a*, das dem Museum als *Emys depressa* vom Hrn. Naturalienhändler Parreyss zugesandt worden war, zu dieser Art zu stellen, obwohl es durch die Anwesenheit eines sehr deutlichen, auf den 3 letzten Vertebralplatten fast nicht unterbrochenen Kiels, durch einen anders gestalteten Kopf und durch die hell gelblichbraune Grundfarbe seines Rückenschildes von der Abbildung, die der Prinz von Neuwied veröffentlicht hat, nicht unbedeutend abweicht. Dagegen stimmt es in der Anordnung der Platten, in der Zeichnung des Rückenschildes und namentlich auch der Unterseite des Halses, an welcher sich die vom Prinzen Maximilian so sehr betonte hufeisenförmige Mentalbinde gleichfalls vorfindet, mit *Platemys depressa* überein und zieht man dabei noch in Betracht, dass der Kiel im Alter gewöhnlich Abänderungen erleidet, dass ferner der Kopf in der vom Prinzen Neuwied gegebenen Abbildung höchst wahrscheinlich ungenau gezeichnet ist, da er nicht die bei den erwachsenen *Platemyden* gewöhn-

liche Form besitzt, und dass endlich die helle Grundfarbe des Rückenschildes leicht von dem langen Liegen im Weingeist herrühren kann, so wird die Bestimmung dieses Exemplars als *Platemys depressa* keineswegs ungerechtfertigt erscheinen.

Was das Stück *b* anbetrifft, das in der Form der Schale und in der Färbung und Zeichnung des Rückenschildes sowohl, als auch besonders der Unterseite des Halses eine sehr grosse Uebereinstimmung mit dem Stücke *a* darbietet, so halte ich es, trotz der Angabe des Prinzen von Neuwied, dass die Jungen von *Pl. depressa* auf schwarzem Grunde hochorange- oder feuerfarbene Flecke darbieten sollen, für den Jugendzustand der in Rede stehenden Art, da dasselbe zu auffallend mit dem erwachsenen Exemplar übereinstimmt und da es mir ausserdem sehr wahrscheinlich vorkommt, dass die eben erwähnten, vom Prinzen von Neuwied an der Mündung des Parahyba beobachteten und zu *Pl. depressa* gerechneten jungen Schildkröten nicht zu dieser Art, sondern zur *Pl. Gaudichaudii* D. et B. gehört haben werden.

Da das Exemplar *a*, wie schon bemerkt, von den vorhandenen Beschreibungen der *Pl. depressa* abweicht und da der Jugendzustand dieser Art so gut wie gar nicht bekannt ist, so will ich von meinen beiden Stücken eine genaue Beschreibung entwerfen.

Platemys depressa Merrem., deren Benennung Duméril und Bibron ganz überflüssiger Weise in *Pl. Neuwiedii* abgeändert haben, unterscheidet sich von allen ihren Gattungsgenossen durch den nach hinten zu breiteren, an beiden Enden durchaus abgerundeten Rückenschild, durch den mehr oder weniger deutlichen Vertebralkiel und durch die Färbung und Zeichnung des Rückenschildes und der Unterseite des Halses.

Beschreibung des erwachsenen Thieres. Der Rückenschild ist fast um $\frac{1}{4}$ länger als breit und $3\frac{1}{3}$mal so lang als hoch: sein horizontaler Umkreis beschreibt ein Oval, das an beiden Enden durchaus abgerundet und nach vorn etwas verschmälert ist; die verticale Contourlinie steigt von der Nackenplatte schräg nach oben und hinten auf, verläuft auf der 2ten und 3ten Vertebralplatte sanft gewölbt und fällt vom Anfange der 4ten wieder nach hinten ab, doch ist dieser letztere Abschnitt der Linie etwas stärker bogenförmig als der vordere. Der Querdurchschnitt des Rückenschildes giebt eine dachförmige Figur und zwar steigt die Contourlinie auf den Marginolateralplatten schwach geneigt gegen den unteren Rand der Costalplatten auf, verläuft auf diesen in etwas stärkerer Neigung und sehr schwach gewölbt bis zum Vertebralkiel, bildet an diesem einen schwachen, abgerundeten Vorsprung und fällt dann auf der andern Seite in eben derselben Weise wieder ab. Der Brustschild, der nur längs der linea alba eine kaum merkliche Concavität besitzt und dem Rückenschilde an Länge ziemlich bedeutend nachsteht, ist hinten recht tief *V*förmig ausgeschnitten und hat spitze Hinterecken, vorn dagegen, wo er eine bedeutend grössere Breite darbietet, erscheint sein Rand an den Ecken stumpf abgerundet und besitzt in der Mitte einen abgerundeten, schwachen Vorsprung, der durch den bogenförmigen Vorderrand der Intergularplatte gebildet wird. Die Sternalflügel sind mässig lang, ziemlich schmal und steigen schief nach oben und aussen gegen die Unterseite der Marginalplatten auf.

Der Rand des Rückenschildes, der überall ganz und scharfkantig ist, erscheint an den Flanken schmäler als an irgend einer andern Stelle und besitzt seine grösste Breite (Höhe) in der Gegend der 1sten Marginobrachial- und der 1sten und letzten Marginofemoralplatten, wo er etwa um ein Drittel breiter ist als an den Flanken. Er fällt überall in gleicher Weise nach aussen ab und nur in der Mitte der Flanken ist sein freies Ende schwach aufgebogen und etwa horizontal gestellt; an der Verbindungstelle der beiden Caudalplatten zeigt er von rechts nach links eine schwache Wölbung, in Folge welcher der innere Theil jeder dieser Platten schwach convex, der äussere dagegen schwach concav erscheint und da sich diese Concavität auch auf die letzte Marginofemoralplatte fortsetzt, so ist diese ihrer Höhe nach leicht gehöhlt.

Die Nackenplatte, die viereckig und an der Basis halb so breit als überhaupt lang ist, nähert sich dadurch, dass ihre, an die Marginocollarplatten grenzenden Seiten leicht geschweift sind, etwas der Biscuitform; ihre hintern Winkel sind beinahe Rechte, die vordern stumpf abgerundet und ihre Spitze ragt kaum über den Rand des Rückenschildes vor. Die Marginocollarplatte, deren hintere oder Intermarginalseite um ein Geringes länger ist als die äussere, den freien Rand bildende, würde ein Trapez darstellen, wenn ihre etwas geschweifte Nuchalseite nicht kürzer wäre als die gegenüberliegende Intermarginalseite; ihre Discoidalseite ist ungefähr um ein Viertel kürzer als die den freien Rand bildende. Die 1ste Marginobrachialplatte, die um ein Viertel etwa breiter (höher) als am Aussenrande lang ist, gleicht einem Trapez, ist aber, da ihre kürzeste, gegen die Scheibe gerichtete Seite an der Vereinigungsstelle der 1sten Vertebral- und der 1sten Costalplatte einen stumpfen Winkel bildet, eigentlich fünfeckig. Die 2te Platte dieses Namens ist durchaus viereckig, nur ist ihre hintere Intermarginalseite, die der äussern, den freien Rand bildenden, an Länge gleicht, um ein Fünftel kürzer als die vordere. Die 3 ersten Marginolateralplatten sind eben so lang wie breit und sämmtlich in ihrem obern Theil etwas nach hinten übergeneigt, wodurch denn ihr vorderer Aussenwinkel spitz wird; die erste von ihnen ist viereckig, doch erscheint an ihr die vordere Intermarginalseite um ein Geringes länger als die hintere, die zweite, deren Discoidalseite einen stumpfen Winkel bildet, ist fünfekig, besitzt aber eben so wie die dritte, die viereckig ist, Intermarginalseiten von gleicher Länge. Die 2 letzten Marginolateralplatten sind beide um ein Viertel breiter (höher) als lang und an beiden ist die vordere Intermarginalseite kürzer als die hintere; die zweite von ihnen ist viereckig, die erste dagegen fünfeckig, da ihre Discoidalseite an der Vereinigungsstelle der beiden mittleren Costalplatten einen stumpfen Winkel besitzt (der auf der linken Seite deutlicher ist als auf der rechten). Die erste und letzte Marginofemoralplatte, die beide beinahe um ein Drittel breiter (höher) als lang erscheinen, sind fünfeckig, da ihre gegen die Scheibe gerichtete Seite stumpfwinklig gebogen ist, die 2te dagegen ist ein Trapez, das um ein Fünftel breiter als lang ist und dessen kürzeste Seite an die Scheibe grenzt. Jede der Caudalplatten endlich stellt ein Viereck dar, dessen Intermarginalseite eben so lang ist wie die den freien Rand bildende und dessen Discoidalseite wiederum der Inter-

caudalen an Länge gleicht; ihr oberer, der Intercaudalseite anliegender Winkel ist abgestutzt, da der mittlere Hinterwinkel der letzten Vertebralplatte sich als kleine Spitze zwischen die beiden Caudalplatten einschiebt.

Die erste Vertebralplatte, die grösste ihrer Reihe, ist achteckig und vorn doppelt so breit als hinten; sie grenzt mit fünf Seiten an den Rand, von denen die mittlere, der Nackenplatte entsprechende, eben so lang ist, wie jede der äussersten, die an die 1ste Marginobrachialplatte stossen, und um ein Drittel kürzer als jede der ihr zunächst liegenden, welche letztere einen schwachen, mit der Convexität nach hinten gerichteten Bogen bilden und mit der jederseitigen Marginocollarplatte in Berührung stehen. Von den 8 Winkeln dieser Platte sind die beiden hintern stumpf abgerundet, die beiden äussersten vordern beinahe Rechte und die 4 mittleren vordern ausserordentlich stumpf. Die 2te Vertebralplatte, die etwas breiter als lang ist, hat die Gestalt eines Sechsecks, dessen vordere Intervertebralseite, die etwas kürzer ist als die hintere, einen starken, mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen bildet, während die hintere in ihrer Mitte einen einspringenden, dem Kiel entsprechenden Winkel besitzt; ihre jederseitige vordere Costalseite ist fast um ein Drittel länger als die hintere und ihre Winkel sind sämmtlich stumpf. Die 3te Vertebralplatte gleicht der eben besprochenen in der Form vollkommen, nur bildet ihre vordere Intervertebralseite, die kaum länger als die hintere ist, nach vorn einen stumpfen Winkel und ihre Costalseiten sind fast gleich lang. Auch die 4te Platte dieser Reihe ist sechseckig, doch ist ihre vordere, im stumpfen Winkel gebogene Intervertebralseite genau doppelt so lang wie die hintere, an welcher der einspringende Winkel nur andeutungsweise existirt, und ihre vordere Costalseite ist um ein Viertel kürzer als die hintere; eben so, wie an der vorigen Platte, sind auch an dieser alle 6 Winkel stumpf. Die letzte Vertebralplatte ist, wenn man den stumpfen Winkel, den ihre vordere oder Intervertebralseite bildet, nicht berücksichtigt, ein Siebeneck, das mit 4 Seiten an den Rand grenzt; von diesen 4 Seiten sind die beiden äussern, deren jede mit einem Theil der jederseitigen letzten Marginofemoralplatte in Berührung steht, einzeln nur halb so lang, wie jede der innern oder Caudalseiten, welche wiederum einzeln der Intervertebralen an Länge gleichkommen. Auch an dieser Platte sind alle Winkel stumpf, nur erscheint der mittlere Hinterwinkel, der zwischen die beiden Caudalplatten vorgezogen ist, etwa gleich einem Rechten.

Die erste Costalplatte, die eben so lang wie breit ist, hat die Gestalt eines Siebenecks, gleicht aber, da die 4 kurzen Seiten, mit denen sie an den Rand grenzt, unter äusserst stumpfem Winkel geneigt sind, einem Dreieck mit fast bogenförmiger Basis und schief von oben und hinten nach unten und vorn abgestutzter Spitze; von ihren 7 Winkeln ist nur der hinterste untere ein Rechter, alle übrigen aber stumpf. Die 2te Costalplatte, die um $^2/_3$ breiter als lang ist, wäre ein rechtwinkliges Parallelogramm, wenn ihre Vertebralseite nicht im stumpfen Winkel gebogen erschiene und wenn ihre Marginalseite nicht zwei gleichfalls stumpfe Winkel darböte. Die nächstfolgende Platte dieser Reihe hat dieselbe Form wie die eben besprochene, nur ist an ihr die hintere Intercostalseite fast um ein Drittel kürzer

als die vordere, da der Rand an dieser Stelle sehr breit (hoch) wird. Die letzte Costalplatte, die eben so lang wie breit ist, gleicht einem Trapez, dessen kürzere Parallelseite an die 4te Vertebralplatte grenzt und dessen hintere, mit der letzten Vertebralen in Berührung stehende Seite um ein Viertel kürzer ist wie die gegenüberliegende oder Intercostalseite; diese Differenz in der Länge der ebengenannten Seiten hat in der starken Abstutzung des hintern Unterwinkels dieser Platte ihren Grund.

Der Brustschild, dessen Form ich bereits oben kurz berührt habe, bildet in seinem Vorderlappen eine breite, fast ovale Figur und ist hinter den Sternalflügeln, von der Basis des Hinterlappens an, nach dem Ende zu stark verschmälert. Die Gularplatten, von denen jede kleiner ist als die Intergulare, haben etwa die Form von gleichschenkligen Dreiecken mit bogenförmiger, nach vorn gerichteter Basis. Die Intergularplatte ist fünfeckig, viel länger als breit und besitzt einen bogenförmigen Vorderrand; ihr vorderer Theil, der zwischen den Gularplatten liegt, hat die Form eines längsgestellten rechtwinkligen Parallelogramms, der hintere dagegen, der zwischen die Brachialplatten eingeschoben ist, gleicht einem gleichschenkligen Dreiecke. Die Brachialplatten wären etwa Trapeze, wenn nicht ihr vorderer innerer Winkel durch die dreieckige Spitze der Intergularplatte stark abgestutzt erschiene. Die Pectoralplatten sind grösser als die Abdominalen und derjenige Theil derselben, der auf dem Brustschilde liegt, bildet ein Viereck, dessen innere, in der linea alba gelegene Seite nur halb so lang ist wie die gegenüberliegende, die zum Theil den freien Rand bildet und äusserst schwach bogenförmig verläuft; von ihren 4 Winkeln ist der hintere innere ein Rechter, der vordere äussere sehr spitz und die beiden andern stumpf. Die Abdominalplatten haben die Gestalt eines sehr kurzen und breiten Vierecks, dessen in der linea alba liegende Seite um ein Drittel kürzer ist als die äussere, die an die Unterseite der Marginalplatten grenzt; lässt man jedoch denjenigen Theil derselben, der auf den Sternalflügeln liegt, ausser Acht, so bieten sie dieselbe Gestalt wie die Pectoralen dar, nur ist an ihnen gerade umgekehrt der vordere innere Winkel ein Rechter und der hintere äussere spitz. Die Femoralplatten, die eben so lang wie breit sind, haben eine rhombische Gestalt und zwar sind von ihren Winkeln der vordere äussere und der hintere innere stumpf, der vordere innere spitz und der hintere äussere wäre gleichfalls spitz, wenn er nicht stark abgerundet erschiene. Die Analplatten, die seitlich von den Femoralen überragt werden, sind gleichfalls Rhomben, nur sind ihre beiden, den freien Rand bildenden Seiten etwas kürzer als die gegenüberliegenden. Die Axillarplatten sind klein und undeutlich, die Inguinalen zwar auch klein, aber deutlicher und von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks.

Die Sculptur auf den Platten des Rückenschildes besteht, wie gewöhnlich, in feinen, concentrischen Streifen und glatten, grossen Areolen, ausserdem werden die erstern noch von flachen, breiten Furchen, die radial verlaufen, gekreuzt. Die Areolen stehen auf den Vertebralplatten in der Mitte des Hinterrandes, auf den Costalen gleichfalls am Hinterrande, aber mehr gegen den Vertebralrand gerückt, und auf den Marginalen im hintern Unterwinkel. Der Vertebralkiel, von dem auf der 1sten Vertebralplatte nur eine Spur in Form eines

flachen, rundlichen Tuberkels auf der Areole vorhanden ist, erscheint auf der 2ten und 3ten dieser Platten nur in ihrer hintern Hälfte deutlich, in der vorderen verschwindet er auf der 2ten ganz, auf der 3ten bis auf eine sehr schwache Spur; auf der 4ten Vertebralplatte beginnt er am Vorderrande und setzt sich, immer stärker werdend, ununterbrochen auf die 5te fort, wo er, allmählich an Stärke abnehmend, im letzten Fünftel völlig verschwindet. Auf dem Brustschild erscheinen nur hin und wieder schmale, concentrische Streifen, von den Areolen ist keine Spur vorhanden.

Der Kopf, der ziemlich gross und dick, dabei aber sehr flach gedrückt ist, hat, von oben gesehen, eine längliche, fast dreieckige Form, ist hinten recht breit und läuft nach vorn in eine zugerundete Spitze aus; die Augen sind gross und subvertical gestellt und die Nasenlöcher stehen als kleine, etwas gestutzte Spitze über die Kiefer vor; diese letzteren sind scharf und durchaus ganzrandig, der obere ist vorn nicht ausgerandet und der untere kaum in eine Spitze auslaufend. Das Tympanum erscheint recht gross und rundlich. Der Kopf ist von einer weichen Haut überzogen, die auf dem Frontonasaltheile ganz glatt ist, sonst aber durch feine Furchen in unregelmässige Compartimente getheilt erscheint; diese ähneln auf den Schläfen kleinen polygonalen, unter sich an Grösse gleichen Schuppen, in der hintern Frontal- und in der Occipitalgegend dagegen sind sie viel grösser, sehr unregelmässig und liegen zu beiden Seiten einer über die Mitte des Kopfes laufenden feinen Längsfurche. Der Hals ist mässig lang, etwas flachgedrückt, oben mit Warzen bedeckt, unten runzlich, die Kinnbärtel, die lang und durchaus cylindrisch sind, stehen ziemlich weit von einander.

Die Extremitäten sind von gewöhnlicher Form; die vorderen zeigen auf dem Hautlappen, der an ihrem Aussenrande vorhanden ist, eine Reihe von 10 über einander liegenden Schuppen, die oberhalb des Ellbogens klein anfangen und, allmählich an Grösse zunehmend, bis zum Handgelenk verlaufen, von wo ab die letzten 2 wieder kleiner werden. Auf der Extensorenseite der Vorderarme finden sich 15—20 grössere, quere, halbmondförmige Schuppen, die weit von einander stehen und ungefähr 3 Längsreihen bilden. Die Phalangen der Finger sind an der Basis mit kleinen Wärzchen bedeckt und erst gegen das Nagelglied hin finden sich auf jeder 2—3 grössere quere Schuppen. Die übrige Haut der Vorderextremitäten ist entweder glatt, wie in der Schultergegend, oder durch Linien in kleine polygonale Compartimente getheilt und nur auf der Flexorenseite der Vorderarme finden sich gleich über dem Handgelenke 4—5 grössere, am freien Rande abgerundete Schuppen, die ungefähr in einer Querreihe liegen. Die Hinterextremitäten, deren Haut gleichfalls in polygonale Compartimente getheilt ist, besitzen längs dem Aussenrande des Schienbeins und des Fusses einen Hautsaum, der von etwa 8 grösseren Schuppen gedeckt ist, von denen die 3 unteren, welche die 5te unbenagelte Zehe decken, der Länge nach, die übrigen aber der Quere nach gestellt sind. Ferner findet sich am Innenrande des Schienbeins, gleich unterhalb des Knies, eine Längsreihe von 3—4 grösseren Schuppen, von denen die letzte, die am grössten ist, stark comprimirt erscheint und eine Art Kammleiste bildet. Die Interdigitalmembranen sind stark entwickelt, lang und breit und die Krallen,

die an den Hinterfüssen eine stärkere Krümmung besitzen als an den vordern, sind recht lang und zugespitzt. Der kurze conische Schwanz überragt den Rückenschild um ein sehr Geringes und ist auf seiner Oberseite, eben so wie auch die Hinterseite der Oberschenkel, mit kleinen Warzen bedeckt, unten dagegen vom Hinterrande der Cloakenöffnung an besitzt er 2 Längsreihen platter, meist viereckiger Schuppen.

Der Rückenschild bietet auf gelblichbraunem Grunde sehr unregelmässige, theils halbverwischte, dunkle, mitunter schwärzliche Zeichnungen dar, die auf den Areolen als unregelmässige, bald grössere, bald kleinere Makeln erscheinen, auf dem übrigen Theile der Platten aber eine zumeist strahlige Anordnung besitzen. Der äusserste Rand des Rückenschildes ist hell bräunlichgelb, welche Farbe auch auf dem Brustschilde und auf der Unterseite der Marginalplatten herrscht. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz sind auf ihrer Oberseite bräunlichgrau, auf der untern dagegen viel heller, fast gelblichweiss. An der Seite des Kopfes, vom Nasenloch an, findet sich eine schwärzliche, nicht scharf begrenzte Längsbinde, die, durch das Auge gehend, den Oberrand des Tympani berührt und sich bis zum Ende des Halses erstreckt. Unter dieser und ihr parallel läuft von der Basis des Halses an noch eine zweite, ganz gleiche, aber schärfer begrenzte Linie, die den Unterrand des Tympani berührt und sich, bevor sie denselben erreicht, in 2 Arme theilt, von denen der eine schief nach vorn und oben zum Mundwinkel geht, während sich der andere, in schräger Richtung über den Unterkiefer laufend, nach vorn und unten zieht und in die schon genannte hufeisenförmige Mentalbinde kurz vor ihrem freien, nach hinten gerichteten Ende mündet. Zwischen den beiden Armen dieser schwarzen Mentalbinde, die längs dem concaven Rande des Unterkiefers verläuft und auf welcher die durchaus gelben Kinnbärtel sitzen, findet sich etwa in der Höhe der Mundwinkel mitten auf der Kehle eine kurze schwarze Längsbinde und auf der Unterseite des Halses sieht man noch einzelne unregelmässige, eckige Flecken, die etwa 3 Längsreihen zu bilden scheinen. Auf der Flexorenseite der Extremitäten stehen vereinzelte schwärzliche Flecke von unregelmässiger Gestalt, die auf den Hinterbeinen zahlreicher sind als auf den vordern, und die Sohlen aller Füsse erscheinen schwärzlich.

Das junge Thier. Das Stück *b*, das, wie ich aus der noch sichtbaren Narbe des Dottersacks schliesse, sehr jung ist, stimmt mit dem oben beschriebenen sowohl in der Form, als auch in der Färbung der Hauptsache nach vollkommen überein und bietet nur folgende Abweichungen dar, die sämmtlich der Altersverschiedenheit zuzuschreiben sind: 1) Unter den Vertebralplatten ist nicht die 1ste, sondern die 2 folgenden am grössten, da sie, wie es bei den jungen Schildkröten gewöhnlich beobachtet wird, sehr in die Quere gezogen sind und doppelt so breit als lang erscheinen; die 3te Platte dieser Reihe ist zwar auch viel breiter als lang, doch erreicht ihre Querdimension nicht das Doppelte der Längsdimension. 2) Sämmtliche Scheibenplatten sind in ihrer ganzen Ausdehnung granulirt und zwar sind die Körnchen am Rande der Platten grösser und erhabener als in der Mitte. 3) Der Vertebralkiel, der durchaus fortlaufend ist und nur auf dem hintern Theil der letzten Vertebralplatte verschwindet, ist breiter und mehr abgerundet und ausserdem besitzt jede Costal-

platte an ihrem Hinterrande, dem Vertebralrande etwas näher als dem Marginalen, eine sehr schwach angedeutete, kurze, strichförmige Kielleiste, die der Länge des Thieres nach verläuft. 4) Der Brustschild hat vorn eine etwas andere Gestalt, da die Seiten der 3 Gularplatten, die den vordern Sternalrand bilden, nicht bogenförmig, sondern geradlinig verlaufen und da die Ausrandung am Ende seines Hinterlappens, der nicht spitze, sondern abgerundete Hinterecken besitzt, mehr rundlich ist. 5) Der Kopf ist verhältnissmässig viel kürzer und dicker und hat in der Form die grösste Aehnlichkeit mit dem Kopf des vom Pr. Maximilian abgebildeten Stückes. 6) Was endlich die Färbung und Zeichnung anbetrifft, so bietet nur die Schale Abweichungen dar, während die übrigen Theile, wie Kopf, Hals, Extremitäten und Schwanz in dieser Beziehung vollkommen mit denen des Stückes *a* harmoniren. Die Grundfarbe des Rückenschildes ist ein helleres Bräunlichgelb und nur auf dem nach aussen liegenden Theile der Marginalplatten, die am freien Rande sehr schmal gelb gesäumt sind, findet sich ein dunkeler, fast schwärzlicher Anflug, der in Form eines, namentlich gegen den Discoidalrand jeder Platte, verwischten Fleckes erscheint. Die Kielleisten auf den Costalplatten sind von dunkelrothbrauner Farbe und auf dem Vertebralkiel steht am Hinterrande jeder Platte eine eben so gefärbte rundlich-ovale Makel; ausserdem finden sich namentlich auf den Vertebralplatten noch andere Flecke von derselben Farbe, die weder in Form noch in Lage regulär oder symmetrisch sind. Der Brustschild und die Unterseite der Marginalplatten sind zwar auch hellgelb, doch finden sich auf ersterem, wie auch Gray[1]) beobachtet hat, eine Menge brauner, scharf begrenzter, unregelmässiger Makeln von meist länglicher und gekrümmter Form, die zuweilen mit einander anastomosiren, und auf jeder der letztern sieht man eine der Länge des Thieres nach verlaufende schwärzliche Binde, die in der Mitte der Platte steht und dieselbe in 2 Theile, einen äussern und einen innern, zu theilen scheint.

Maasse:	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	14,2	4,4	Vorderlappen lang	4,3	1,1
» breit.	10,6	3,3	» breit	6,8	2,1
Höhe des Thieres	4,3	1,4	Hinterlappen lang	4,9	1,5
Brustschild linea alba . . .	11,7	3,3	» breit	5,4	1,8
» ganze Länge .	12,5	3,5	Flügellänge	3,3	0,9

Habitat. Diese Art ist bis jetzt nur in Brasilien gefunden worden.

49. **Platemys nasuta** Schweigger.

Emys nasuta Schweigg. Prodr. Monograph Chelonior. p. 29.

Platemys Schweiggerii D. et B. Erpétol. génér. II. p. 435.

Emys barbatula Gravenh. Deliciae Mus. zool. Vratisl. p. 15. tab. V. f. III et IV. (pull).

a) junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Das vorliegende Stück, dem mehrere Scheiben- und Randplatten fehlen und dessen Fär-

1) Gray. Catalogue of Shield Reptiles. p. 56.

bung durch sehr langes Liegen im Weingeist stellenweise stark verblichen ist, gleicht der von Gravenhorst gegebenen Abbildung seiner *Emys barbatula* bis auf die vorhandene Nackenplatte so sehr, dass ich beide für identisch halte und keinen Anstand nehme, das Fehlen der Nackenplatte am Gravenhorst'schen Exemplar für eine Anomalie[1]) zu erklären. Nach Vergleich meines Stückes sowohl, wie auch der Gravenhorst'schen Abbildung mit den Beschreibungen der verschiedenen *Platemys*-Arten, stellte es sich unzweifelhaft heraus, dass beide trotz einiger geringer Abweichungen zu *Platemys nasuta* Schweigg., deren Benennung Duméril und Bibron ganz überflüssiger Weise in *Platemys Schweiggerii* verändert haben, gehören und ich werde in Folgendem die Abweichungen, die sie von einander und von der Beschreibung der *Platemys nasuta* in der Erpétologie générale darbieten, genau aufzählen.

Der Rand des Rückenschildes, den Gravenhorst überall gleich hoch zeichnet, ist bei meinem Stücke an den Flanken und in der Caudalgegend etwas niedriger als in der Marginofemoralgegend und bedeutend niedriger als in der Marginocollar- und Brachialgegend, stimmt also mit der Angabe Duméril und Bibron's überein, weicht aber in so fern stark von derselben ab, als die Platten nicht, wie es dort heisst, länger als breit, sondern wie es auch Gravenhorst abbildet, breiter als lang sind. Die Nackenplatte, die dem Gravenhorst'schen Stück fehlt, ist an dem meinigen rectangulär und doppelt so lang als breit. Die Marginocollaren sind Trapeze; die 1ste Marginobrachiale, die 2te und 4te Marginolaterale und die 1ste und 3te Marginofemorale sind pentagon-subquadrangulär und alle übrigen durchaus viereckig, nur ist an der 2ten Marginobrachialen der vordere Intermarginalrand länger als der hintere, während an den 3 mittleren Marginolateralen (der 2ten, 3ten und 4ten) das umgekehrte Verhältniss statthat.

Die 1ste Vertebralplatte grenzt allerdings mit 5 kurzen Seiten an den Rand (bei Gravenhorst's Figur nur mit 4, da die 5te, die sonst an der Nuchalplatte liegt, sammt der genannten Platte fehlt), doch sind die Winkel, unter denen die Seiten zu einander geneigt sind, so stumpf und abgerundet, dass der ganze Vorderrand bogenförmig erscheint. Die beiden folgenden Vertebralplatten sind sechseckig und mehr als zweimal so breit wie lang und die 4te, die dieselbe Form hat und deren hintere Intervertebralseite nur halb so lang ist wie die vordere, ist $^3/_4$mal breiter als lang. Der mittlere der 3 obern Winkel der 2ten und 3ten Costalplatte ist stumpf und nicht, wie Duméril und Bibron angeben, spitz. Die Sculptur der Platten besteht aus punktförmigen Erhabenheiten, die auf den Costal- und Marginalplatten ziemlich dicht, aber in unregelmässiger Weise vertheilt, auf den Vertebralplatten dagegen zu Längsreihen geordnet sind; diese Platten erscheinen demzufolge dicht mit Längsrunzeln bedeckt, jedoch mit Ausnahme der 1sten und letzten derselben, wo die Runzeln sich stellenweise schon in die sie constituirenden einzelnen Erhabenheiten auflö-

1) Diese Annahme wird um so weniger Anstoss erregen, wenn man bedenkt, dass die *Emys barbatula* Gravenh. ihrer Kopfbekleidung nach, die nicht in Schildern, sondern in einer weichen, durch Linien in kleine Compartimente getheilten Haut besteht, in keine der 4 Chelyden-Gattungen, denen die Nackenplatte im normalen Zustande fehlt, gestellt werden kann; dass sie mit den 3 letzten Gattungen dieser Tribus, *Hydromedusa*, *Chelodina* und *Chelys*, nichts gemein hat, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung.

sen. Der Brustschild meines Stückes stimmt sowohl mit der Beschreibung Duméril und Bibron's, als auch mit Gravenhorst's Figur vollkommen überein und bietet mit letzterer noch darin eine grosse Aehnlichkeit dar, dass die dem Vorderrande der Abdominalplatten parallel laufende Linie auf den Pectoralplatten, die sich an Gravenhorst's Abbildung findet, an meinem Stück gleichfalls vorhanden ist. Ob mein Stück die von Duméril und Bibron angegebenen Axillar- und Inguinalplatten besitzt, kann ich nicht deutlich erkennen, da es auf den Sternalflügeln, die, wie überhaupt die ganze Schale, sehr weich sind, eine Menge unregelmässig verlaufender Linien darbietet. Kopf, Extremitäten und Schwanz stimmen sowohl mit Gravenhorst's Abbildung, als auch mit der Beschreibung in der Erpétologie générale vollkommen überein.

Was die Färbung anbetrifft, so ist bei meinem Exemplar der Rückenschild hell gelblich braun und der Brustschild, bis auf die gelblichen Ränder seiner beiden Lappen, etwas dunkler gefärbt; ob die von Gravenhorst angegebenen gelblichen Flecke am Aussenrande der Marginolateralplatten vorhanden waren, kann ich zwar nicht mit Sicherheit behaupten, da meinem Stücke sämmtliche genannte Platten fehlen, vermuthe es aber doch, da die noch vorhandenen Marginobrachialplatten schmal gelb gesäumt erscheinen. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz sind durch das lange Liegen im Weingeist und besonders durch die Einwirkung des Lichts sehr entfärbt und erscheinen gelblich weiss, doch kann ich aus einer Stelle am Halse, die, unter dem Rückenschilde verborgen, dem Licht nicht so ausgesetzt war, schliessen, dass zum Mindesten der Hals eine hellbraune Farbe gehabt hat.

Maasse. Rückenchild 5,5 lang; 3,9 breit. Höhe des Thieres 1,6. Brustschild: linea alba 4,1; ganze Länge 4,5. Vorderlappen 1,7 lang; 2,3 breit. Hinterlappen 1,9 lang; 2 breit. Flügellänge 0,9.

Habitat. Die Verfasser der Erpétologie générale geben Süd Amerika als Vaterland für diese Art an; speciellere Fundorte sind bis jetzt nicht bekannt.

50. **Hydromedusa flavilabris** Dum. et Bibr.

Chelodina flavilabris D. et B. Erpétol. génér. II. p. 446.
Chelodina flavilabris D. et B. Castelnau Expéd. d. l'Amer. du Sud. Rept. p. 8. pl. II. (adult.)

a) erwachsenes Weingeistexemplar (♂) ohne Fundort. Hr. Naturalienhändler Brandt. 1855.
b) erwachsenes Weingeistexemplar (♀) ohne Fundort. Hr. Naturalienhändler Frank. 1858.

Die Verfasser der Erpétologie générale behaupten an allen 4 Exemplaren dieser Art, die sie zu untersuchen Gelegenheit hatten, einen concaven Brustschild gefunden zu haben, wesshalb ich annehmen muss, dass ihre Stücke sämmtlich Männchen gewesen sind, bei denen der Brustschild mit Ausnahme der Brachial- und der 3 Gularplatten, die plan oder selbst convex sind, eine nicht unbedeutende Concavität besitzt, während derselbe bei den Weibchen, wie ich aus dem mir vorliegenden Exemplar *b* schliessen kann, ganz plan ist und nur auf den Analplatten eine kaum merkliche Concavität zeigt. Unsere beiden Stücke, von

denen *b* unvollständig ist, indem sein Rand in der Gegend der Schwanzplatten ausgebrochen ist und ihm sämmtliche Hornplatten fehlen, stimmen mit einander in der Anordnung der Platten vollkommen überein und weichen nur in einigen unbedeutenden Punkten von der Beschreibung Duméril und Bibron's ab. So ist unter anderem sowohl an den beiden mir vorliegenden Stücken, als auch bei dem von Guichenot in Castelnau's Reise abgebildeten Exemplar die 2te und auch die 4te Marginolateralplatte nicht viereckig, sondern fünfeckig, indem bei jeder der Costalrand einen Winkel bildet. Ferner ist an der 1sten Vertebralplatte der Nuchalrand fast doppelt so lang als der ihm gegenüberliegende oder Intervertebralrand, während es in der Erpétologie générale, sicher in Folge eines Druckfehlers, heisst: «son bord nuchal... est d'un tiers plus étroit que son bord vertébral» etc.; ferner sind die Costalseiten dieser Platte an meinen beiden Exemplaren in ihrem vordern Drittel stark einwärts gebogen und der Hinterrand der 3ten Vertebralplatte bietet an der Stelle, wo der Kiel verläuft, eine mit der Convexität nach vorn gerichtete Einbuchtung dar, wodurch denn der Vorderrand der 4ten Vertebralplatte in seiner Mitte winklig gebogen erscheint. Der hintere Vertebralrand der eben genannten Platte ist bei *a* bogenförmig, bei *b* dagegen schwach winklig gebogen, wesshalb auch die letzte Vertebralplatte an beiden Stücken verschieden geformt ist; während sie bei *b* die gewöhnliche Form eines Siebenecks zeigt, besitzt sie bei *a* nur am Marginalrande 4 Seiten und 5 Winkel, an dem gegenüberliegenden Intervertebralrande dagegen beschreibt sie eine Bogenlinie, so dass die vordern Winkel gänzlich verschwinden. Die letzte Costalplatte gleicht an beiden Stücken einem Trapez, ist aber eigentlich ein Sechseck, da ihre längste, an die Marginalplatten stossende Seite zweimal geknickt ist und die Platte also mit 3 kurzen Seiten an den Rand grenzt.

In Bezug auf die Färbung des Rückenschildes stimmt das Stück *a* weder mit der Duméril nnd Bibron'schen Beschreibung, noch auch mit Guichenot's Abbildung vollkommen überein, da es weder olivfarbig, noch hell bräunlichgelb, sondern braun ist und sehr vereinzelte, unregelmässige, schwarze Makeln besitzt; der Brustschild und die Unterseite des Rückenschildrandes sind gelbich. Ob das Stük *b* auch diese Farbe des Rückenschildes gehabt hat, lässt sich wegen Mangel der Hornplatten nicht entscheiden, doch scheint es wohl der Fall gewesen zu sein, da sämmtliche Knochen dieses Theiles chocolatefarbig erscheinen. Die Färbung und Zeichnung der übrigen Theile stimmt vollkommen mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, nur sind die Kiefer bei *a* ziemlich dunkel gefärbt.

Maasse.	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	16,6	15?	Vorderlappen lang	5,4	5
» breit	10,4	9,9	» breit	7,7	7,7
Höhe des Thieres	4,1	4,2	Hinterlappen lang.	5,2	4,8
Brustschild linea alba . . .	12,15	11,7	» breit	7,5	7,6
« ganze Länge .	13,2	12,5	Flügellänge.	2,6	2,7

Habitat. Diese Art ist nur aus Brasilien bekannt.

*

51. **Chelodina longicollis** Shaw.

Testudo longicollis Shaw. Zoology of New-Holland I. p. 19. tab. VII.
Chelodina Novae Hollandiae D. et B. Erpétol. géner. II. p. 443. pl. XXI. f. 2.
Chelodina longicollis Shaw. Bell. Monograph of the Testudinata (adult).

a) und *b)* erwachsene ausgestopfte Exempl. (♂ und ♀) aus Australien. H. Niehoff. 1862.

Diese Art, deren specifische Benennung Duméril und Bibron ganz überflüssiger Weise abgeändert haben, ist in der Erpétologie générale nicht ganz genau beschrieben, da einige Angaben im Text der beigefügten ziemlich guten Abbildung widersprechen.

Die mir vorliegenden Exemplare weichen sowohl von den vorhandenen Abbildungen, als auch besonders von der Beschreibung Duméril und Bibron's ab, und zwar nicht allein in der Form der Platten, sondern auch in der Allgemeinform. So ist die Schale, die in ihrem horizontalen Umkreis ein ziemlich kurzes Oval darstellt und in der Gegend der Hinterextremitäten breiter erscheint als in der Marginobrachialgegend, mehr als dreimal so lang wie hoch und vorn über dem Nacken durchaus abgerundet, während Duméril und Bibron die Länge der Schale als das Doppelte der Höhe angeben und den Vorderrand als abgestutzt schildern; ferner bildet der aufgebogene Rand an meinen beiden Exemplaren in der Flankengegend eine Rinne, deren in der Erpétologie générale mit keinem Worte erwähnt ist. Was die Randplatten betrifft, so ist die Nackenplatte fast um die Hälfte länger als breit, die 1ste Marginobrachiale ist eben so lang wie breit, die 2te aber etwas länger und an beiden ist der hintere Intermarginalrand kürzer als der vordere. Die 1ste und letzte Marginofemoralplatte sind beide fünfeckig, da ihr Discoidalrand einen stumpfen Winkel bildet. Unser Stück *a* besitzt ausserdem noch ein überzähliges Marginalplattenpaar und zwar haben diese Platten, die jederseits zwischen der 3ten Marginofemoral- und der Caudalplatte eingeschoben sind, eine quadratische Form; die Verfasser der Erpétologie générale beschreiben auch ein Exemplar mit 27 Marginalplatten, ohne jedoch anzugeben, zu welcher Abtheilung von Randplatten die überzähligen gehören.

In Bezug auf die Scheibenplatten weichen beide mir vorliegende Exemplare gleichfalls ziemlich bedeutend von der Beschreibung Duméril und Bibron's ab und das Stück *b*, das vollkommen normal gebildet ist, stimmt in der Form dieser Platten sehr gut mit Bell's prachtvoller Abbildung überein, nur ist an demselben die 1ste Costalplatte im Verhältniss zu den andern bedeutend grösser und die 2te Vertebralplatte, die an Bell's Exemplar accidentell getheilt ist, hat die Form eines Sechsecks, das eben so lang als breit ist und dessen vordere Costalseite, die an die erste Costalplatte grenzt, um die Hälfte länger ist als die hintere, mit der 2ten Costalplatte in Berührung stehende. Das Stück *a* dagegen, das, wie ich schon bemerkt, in der Zahl der Randplatten von der Norm abweicht, bietet auch in Zahl und Form der Scheibenplatten sehr auffallende Anomalien dar. Es besitzt 7 zum Theil ganz unregelmässig gebildete Vertebralplatten, von denen die letzte, die grösser ist als die 1ste, einen ziemlich starken Buckel zeigt; die Costalplatten der linken Seite sind

ziemlich normal gestaltet, nur besitzt die erste derselben, die etwas länger ist als die rechterseits, einen ihrer hintern oder Intercostalseite parallel laufenden Theilstrich, der in der Mitte des Costalrandes der 1sten Marginolateralplatte beginnt und auf dem obern Drittel der Costalplatte endet, ohne ihren Vertebralrand zu erreichen; ausserdem ist noch zu bemerken, dass die 2te Platte dieser Reihe auffallend kürzer ist als die correspondirende der rechten Seite, was seinen Grund eben in der bedeutenderen Länge der vorhergehenden Platte hat. Auf der rechten Seite sind die beiden ersten Costalplatten normal, die letzten dagegen nicht, da statt der gewöhnlichen 2 Platten, deren 3 verkürzte vorhanden sind.

Der Brustschild ist bei dem Stück *a* in der Gegend der Analplatten ziemlich stark concav, wesshalb ich dasselbe für ein Männchen halte, und stimmt in der Form der Platten mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, nur ist der vordere Aussenwinkel der Pectoralplatten nicht, wie es dort heisst, ein Rechter, sondern stumpf, wie ihn auch Bell zeichnet. Das Stück *b*, dessen Analplatten vollkommen plan sind, besitzt kleinere Gularplatten als *a* und sein Brustschild ist vorn in der Mitte etwas gestutzt.

Hals und Kopf zusammen sind bei meinen Exemplaren an Länge um ein Drittel kürzer als der Brustschild, doch scheint dieses Verhältniss nicht constant zu sein, da Bell den Hals als «testam longitudine aequans» angiebt.

Was die Färbung und Sculptur anlangt, so habe ich nur zu bemerken, dass der Rückenschild und überhaupt die Oberseite aller Theile an beiden Stücken tief schwarzbraun ist, während der Brustschild bei *a* vollkommen der Bell'schen Figur gleicht, bei *b* dagegen dunkler gefärbt ist, da die dunkle Farbe, die sonst nur an den Rändern der einzelnen Bruschildplatten auftritt, so sehr vorwiegt, dass jede Platte bis auf einen grösseren oder kleineren gelblichen Fleck in ihrer Mitte dunkelbraun erscheint. Die Unterseite des Kopfes, Halses und der Extremitäten ist bräunlichgelb, die des Schwanzes dagegen eben so gefärbt wie die Oberseite.

Maasse.	a	b		a	b
Rückenschild lang......	18,7	18	Vorderlappen lang.....	6,5	6
» breit.....	13,6	12,5	» breit.....	8,9	8,4
Höhe des Thieres......	5,3	5,8	Hinterlappen lang......	6,4	6,4
Brustschild linea alba...	14,6	14,1	» breit.....	8,6	8,1
» ganze Länge.	16	15,5	Flügellänge..........	3,1	3,1

Habitat. Alle Autoren geben einfach Neu-Holland als Vaterland an, ohne eine specielle Gegend zu nennen; unsere Exemplare wurden von Hrn. Niehoff in der Gegend von Melbourne gesammelt.

52. **Chelodina oblonga** Gray.

Chelodina oblonga Gray in Grey Journal of two Exped. in Austral. II. p. 446. tab. VII.
Chelodina oblonga Gray. Catal. of Shield Reptiles. p. 58. tab. XXIV. (adult.)

a) und *b)* ausgestopfte erwachsene Exemplare (♂ et ♀) aus Australien. Hr. Preiss. 1840.

Unter den 5 Arten, die gegenwärtig die Gattung *Chelodina* bilden, besitzen 3, *Ch. oblonga*,

Ch. Colliei und *Ch. expansa*, einen schmalen Brustschild und müssen, da sie sich durch die Beschaffenheit dieses Organs von ihren Gattungsgenossen entfernen und gewissermassen an die Gattung *Chelys*, deren Brustschild gleichfalls schmal ist, anschliessen, unter den *Chelodina*-Arten zuletzt aufgeführt werden[1]).

Von diesen 3 Arten zeichnet sich *Ch. expansa*, laut Gray[2]) durch die breite Form des Rückenschildes und besonders durch den in der Marginolateralgegend sehr breiten Rand aus, die beiden andern dagegen scheinen wenig von einander zu differiren und obgleich mir die Charaktere, die Gray zur Unterscheidung seiner *Ch. Colliei* angiebt und die in den Worten: «but it is easily known from that species (*Ch. oblonga* Gray.) by its larger size, the much narrower shape and the lateral margin becoming strongly revolute, and the edge over the hinder limb raised up and rather expanded» enthalten sind, kaum specifische Bedeutung zu haben scheinen, so wage ich es dennoch nicht, die fraglichen Arten für identisch zu erklären, zumal ich die *Ch. Colliei* nur aus Gray's kurzer Beschreibung kenne. Ich lasse daher diese Frage unentschieden, werde aber, um doch etwas zu ihrer künftigen Lösung beizutragen, von der *Ch. oblonga*, die Gray gleichfalls nur äusserst kurz diagnosticirt hat, nach den beiden mir vorliegenden Stücken eine detaillirte Beschreibung zu geben versuchen.

Ch. oblonga Gray. unterscheidet sich von allen ihren Gattungsgenossen durch den schmalen Brustschild, der $2\frac{1}{2}$mal so lang als an der Basis des Vorderlappens breit ist, und durch den Rand des Rückenschildes, der an den Flanken schmal und über den Hinterextremitäten nicht aufgebogen, sondern einfach schräg nach aussen geneigt erscheint.

Beschreibung. ♂ Die Schale ist fast $3\frac{1}{2}$mal so lang wie hoch und ihre Breite beträgt ungefähr $\frac{3}{4}$ ihrer Länge. Der horizontale Umkreis des Rückenschildes stellt ein längliches, nach hinten zu breiteres Oval dar, das vorn über dem Nacken abgerundet ist, hinten über dem Schwanze einen sehr grossen stumpfen Winkel bildet und an den Seiten, in der Gegend der 3ten Marginolateralplatte, eine schwache Einschnürung zeigt, hinter welcher es sich etwas erweitert. Die verticale Contourlinie des Rückenschildes, die bogenförmig ist, steigt von der Spitze der Nackenplatte bis zum Anfange des hintern Drittels der 1sten Vertebralen unter sehr spitzem Winkel und sehr schwach gewölbt auf, verläuft dann bis zum Hinterrande der 3ten Vertebralplatte fast horizontal und fällt von da gegen das Ende der Caudalplatte in schwachem Bogen nach unten ab. Der Querdurchschnitt würde ebenfalls eine Bogenlinie abgeben, die aber bedeutend stärker gewölbt wäre und in ihrem mittleren Theile, also auf der mittelsten Vertebralplatte, nicht einfach horizontal, sondern etwas

1) Durch ein Versehen von meiner Seite ist die Reihenfolge der Arten bei der Gattung *Chelodina* auf p. 48 falsch angegeben. Ich bitte, sie, wie folgt, abzuändern:

I. Gruppe. Brustschild kaum 2mal so lang als an der Basis des Vorderlappens breit.

1. *Ch. longicollis* Shaw. D. et B. p. 443.
2. *Ch. sulcifera* Gray. Catal. p. 59.

II. Gruppe. Brustschild $2\frac{1}{2}$mal so lang als an der Basis des Vorderlappens breit.

3. *Ch. oblonga* Gray. Catal. p. 58.
4. *Ch. Colliei* Gray. Catal. p. 59.
5. *Ch. expansa* Gray. Proc. z. S. London 1856. p. 370.

2) Proceed. zool. Soc. of London 1856. p. 470.

wellig verliefe, indem sie in der Mitte eine schwache, dem breiten, flachen Vertebralkiel entsprechende Erhöhung und zu jeder Seite derselben eine schwache Vertiefung darbieten würde. Der Brustschild, der den Rückenschild an Länge bei Weitem nicht erreicht, ist schmal, vorn gerundet, hinten halbkreisförmig ausgerandet und besitzt sehr schräg nach oben und aussen gerichtete Flügel, die etwas breiter als lang sind und an ihrer Abgangsstelle den Brustschild gekielt erscheinen lassen.

Der Rand des Rückenschildes, der an den Flanken in der Gegend der 2ten und 3ten Marginolateralplatte subvertical, sonst aber sehr schwach nach aussen geneigt ist, erscheint im Ganzen schmal und ist nur in der Marginobrachial- und Marginolateralgegend an seinem äussersten freien Rande schwach aufgebogen, oder vielmehr wulstig; am breitesten ist er in dem hintern Theile der 1sten Marginobrachial- und an der 1sten und 3ten Marginofemoralplatte, am schmalsten dagegen in der Gegend der 3 ersten Marginolateralplatten, wo er kaum halb so breit ist wie an den vorhin genannten, breitesten Stellen. Die Nackenplatte ist rechtwinklig-viereckig, ihre Querdimension ist aber etwas bedeutender als ihre Längsdimension und ihre hintere, an die 1ste Vertebralplatte grenzende Seite bildet einen schwachen, mit der Convexität nach hinten gerichteten Bogen. Die Marginocollarplatte, die halb so hoch als an ihrem Aussenrande lang ist, stellt ein Trapez dar, das mit der kürzesten Seite an die Scheibe grenzt und dessen hinterer Aussenwinkel bedeutend spitzer ist als der vordere. Die erste Marginobrachialplatte, die längste unter allen Randplatten, ist ein Fünfeck, das mit 2 Seiten an die Scheibe grenzt, von denen die vordere, die mit der 1sten Vertebralplatte in Berührung steht, $2\frac{1}{2}$mal so lang ist wie die hintere, an die 1ste Costalplatte grenzende; von den 5 Winkeln dieser Platte, die am vorderen Intermarginalrande etwas höher ist als am hintern, ist der vordere Innenwinkel etwas kleiner als ein Rechter, jeder der beiden Aussenwinkel etwas grösser als ein Rechter und der mittlere und hintere Innenwinkel erscheinen stumpf. Die 2te Marginobrachialplatte, die viel länger als breit ist, hat die Gestalt eines Vierecks, gleicht aber, da ihre vordere Intermarginalseite mehr als doppelt so lang wie die hintere ist, einem schmalen, liegenden Dreieck mit abgestutzter Spitze. Die 3 ersten Marginolateralplatten sind viereckig, in ihrem obern Theil etwas nach hinten übergeneigt und mindestens $2\frac{1}{2}$mal so lang wie breit (hoch), die beiden folgenden haben dieselbe Form, erscheinen aber kaum nach hinten übergeneigt und im Verhältniss zu ihrer Länge etwas breiter, indem die 1ste von ihnen (die 4te von allen) nur doppelt und die letzte (die 5te) nur $1\frac{3}{4}$mal so lang als breit ist; an der letztgenannten Platte ist ausserdem noch der hintere Intermarginalrand unbedeutend länger als der vordere. Die 1ste und letzte Marginofemoralplatte, die auch länger als breit (hoch) sind, haben die Gestalt eines Fünfecks und jede von ihnen grenzt mit 2 Seiten an die Scheibe, von denen die vordere kürzer ist als die hintere; die 3 obern oder Discoidalwinkel jeder der beiden Platten sind stumpf, die beiden untern oder Randwinkel dagegen wären Rechte, wenn nicht hier, eben so wie an allen Randplatten, der vordere Randwinkel in eine sehr schwache, nach vorn gerichtete Spitze vorgezogen erschiene. Die 2te Marginofemoralplatte ist doppelt so lang wie breit

(hoch) und hat die Gestalt eines etwa rechtwinkligen Parallelogramms. Die Caudalplatten endlich, an deren jeder der horizontale Durchmesser (Länge) etwas bedeutender ist als der verticale (Höhe), würden Trapeze darstellen, wenn ihre Intermarginalseite nicht etwas kürzer wäre als die Intercaudale; von den 4 Winkeln jeder Caudalplatte sind die Discoidalen stumpf, die Marginalen dagegen spitz.

Die 1ste Vertebralplatte, die grösste ihrer Reihe, ist eigentlich achteckig, gleicht aber, da die 5 Seiten, mit denen sie an den Rand grenzt, unter sehr grossen, stumpfen Winkeln gebogen sind, ungefähr einem Dreieck, dessen Basis mehr als halbkreisförmig gebogen und dessen Spitze sehr stark abgestutzt ist. Sie ist vorn an der breitesten Stelle etwas mehr als $2\frac{1}{2}$mal so breit wie hinten am Intervertebralrande und von ihren 8 Seiten ist jede Costale fast $1\frac{1}{2}$mal so lang als die Intervertebrale und diese wiederum übertrifft die jederseitige äusserste Randseite, die an den grösseren vorderen Theil der ersten Marginobrachialplatte grenzt, um ein Bedeutendes an Länge. Von ihren übrigen 3 Randseiten ist die mittelste, die der Nuchalplatte entspricht und einen schwachen mit der Convexität nach hinten gerichteten Bogen bildet, nur sehr wenig kürzer als jede der seitlichen, ihr zunächst liegenden. Die 2te Vertebralplatte, die sechseckig und so lang wie breit erscheint, ist am Vorderrande etwas schmäler als am Hinterrande und von ihren 4 Costalseiten ist jede der vordern fast doppelt so lang, wie jede der hintern. Die nächstfolgende Platte, die gleichfalls sechseckig, aber etwas breiter als lang erscheint, ist gerade umgekehrt am Vorderrande etwas breiter als am Hinterrande; jede ihrer vordern Costalseiten ist um $\frac{1}{3}$ länger als jede der hintern. Die 4te Vertebralplatte unterscheidet sich von der vorhergehenden nur dadurch, dass sie am hintern Intervertebralrande halb so breit wie am vordern ist und dass sie gleich lange Costalseiten besitzt. Die letzte der Vertebralplatten, die etwas länger als breit ist, hat die Gestalt eines Siebenecks, da sie mit 4 Seiten, von denen die äussern kürzer sind als die innern oder Caudalseiten, an den Rand grenzt, gleicht aber, wenn man die 4 Randseiten als Bogen auffasst, einem gleichschenkligen Dreieck mit bogenförmiger Basis und stark gestutzter Spitze. An sämmtlichen Vertebralplatten sind alle Winkel stumpf und die Seiten verlaufen zumeist nicht geradlinig, sondern etwas geschweift.

Die 1ste Costalplatte, die grösste ihrer Reihe, grenzt mit 3 Seiten an den Rand, von denen die vorderste, die mit dem hintern Theil des Discoidalrandes der 1sten Marginobrachialplatte in Berührung steht, am kürzesten ist, und hat, wenn man die 3 Randseiten für eine einzige ansieht, die Gestalt eines Vierecks, dessen längste, etwas bogenförmige Seite an den Rand und dessen kürzeste Seite an den vorderen Costalrand der 2ten Vertebralplatte stösst. Von den beiden andern Seiten dieser Platten ist die vordere etwas kürzer als die Intercostalseite und von den Winkeln derselben ist der hintere untere ein Rechter, der hintere obere etwas grösser als ein Rechter, der vordere obere spitz und der vordere untere wäre auch spitz, wenn er nicht durch die vorhin erwähnte, kürzeste vordere Randseite abgestutzt erschiene. Die beiden mittleren Costalplatten würden rechtwinklige Parallelogramme darstellen, wenn nicht an jeder die Randseite etwas bogenförmig verliefe und die Vertebralseite im stumpfen Winkel

geknickt wäre; beide Platten sind etwa um die Hälfte breiter (höher) als lang und unterscheiden sich von einander dadurch, dass an der 2ten die vordere, an der 3ten dagegen die hintere Intercostalseite kürzer ist, als die gegenüberliegende. Die letzte Platte dieser Reihe ist genau so lang wie breit und gleicht etwa einem Trapez, dessen kurze Parallelseite an den hintern Theil des Costalrandes der 4ten Vertebralplatte grenzt und dessen lange Parallelseite eigentlich aus drei, unter sehr grossen stumpfen Winkeln geneigten Seiten besteht, von denen die letzte, nach hinten zu gelegene, die an den vordern Theil der letzten Marginofemoralplatte grenzt, am kürzesten ist und den hinteren Unterwinkel des Trapezes abgestutzt erscheinen lässt.

Was die Platten des Brustschildes, der in der Gegend der Abdominalplatten von vorn nach hinten schwach gehöhlt erscheint und dessen Form bereits oben besprochen ist, anbetrifft, so ist die Intergularplatte sehr gross, sechseckig und um die Hälfte länger als breit; von ihren 6 Winkeln sind der vordere und hintere spitz, die seitlichen dagegen stumpf und von ihren 6 Seiten sind die beiden hintern etwas länger als die beiden vordern und diese wiederum etwas länger als die seitlichen. Sie liegt zwischen den Gular-, Brachial- und Pectoralplatten und zwar so, dass ihr mittlerer Theil, der von den Brachialplatten eingeschlossen ist, ein querliegendes rechtwinkliges Parallellogramm darstellt, während sowohl der vordere als auch der hintere Theil, von denen der erstere zwischen die Gular-, der letztere zwischen die Pectoralplatten eingeschoben ist, die Form eines gleichschenkligen Dreiecks hat. Die beiden Gularplatten, von denen jede $1\frac{1}{2}$mal so lang wie breit ist, sind klein und stellen ungefähr Trapeze dar, deren lange Parallelseite, die hier dem freien Aussenrande entspricht, bogenförmig verläuft und deren hintere, an die Brachialplatten grenzende Seite etwa doppelt so lang ist wie die vordere, an welcher sie mit einander zusammenstossen. Die Brachialplatten, die etwas grösser sind, als die Gularen und deren längste, am Aussenrande liegende Seite gleichfalls bogenförmig verläuft, sind etwa halb so breit als am Aussenrande lang und würden Trapeze darstellen, wenn nicht ihre hintere Seite einen, mit der Concavität nach hinten gegen die Pectoralplatten gerichteten, schwachen Bogen beschriebe, in Folge wessen ihr hinterer Aussenwinkel sehr spitz nach hinten ausgezogen erscheint. Die fünfeckigen Pectoralplatten, die grössten unter den Sternalplatten, sind, wenn man das Stück derselben, das den Flügel deckt, nicht berücksichtigt, um die Hälfte länger als breit und besitzen jede hinten 2 rechte und vorn 3 stumpfe Winkel; von ihren 5 Seiten ist die dem Aussenrande entsprechende am längsten, die in der linea alba liegende etwas kürzer, dabei aber eben so lang wie die hintere, welche an die Abdominalplatten grenzt, und die beiden vordern sind am kürzesten, aber nicht von gleicher Länge, da die innere, die mit der Intergularplatte in Berührung steht, die äussere, an die Brachialplatte grenzende, an Länge etwas übertrifft. Die Abdominalplatten, das den Flügel deckende Stück ausser Acht gelassen, haben jede die Gestalt eines rechtwinkligen Parallelogramms, das nur um ein sehr Geringes breiter als lang ist. Jede der Femoralplatten, die den Pectoralen an Grösse wenig nachstehen, ist am Aussenrande um die Hälfte länger als am Vorderrande breit und

hat die Gestalt eines nach hinten zu etwas verschmälerten Vierecks; von ihren 4 Winkeln ist der innere vordere ein Rechter, der innere hintere stumpf und die beiden äussern etwas kleiner als Rechte. Die Analplatten endlich, die eben so lang als am Vorderrande breit sind, wären Rhomben, wenn ihre hintere Seite, die einen mit der Convexität nach vorn sehenden Bogen bildet, nicht um $1/3$ etwa kürzer wäre als jede der 3 übrigen, unter sich gleich langen Seiten.

Jeder Sternalflügel, dessen 1stes Drittel von den Pectoral-, der übrige Theil aber von den Abdominalplatten gedeckt ist, hat die Form eines Vierecks, an welchem die vordere und die hintere Seite bogenförmig erscheinen und zwar ist an der Vorderseite die Convexität des Bogens nach hinten, an der hintern dagegen nach vorn gerichtet.

Was die Sculptur der Platten anbetrifft, so sind sie sämmtlich von feinen eingedrückten Linien, die netzförmig anastomosiren, in kleine polygonale Compartimente getheilt, welche auf der 5ten Vertebral-, auf der jederseitigen 4ten Costal- und auf sämmtlichen Marginalplatten kleiner und gewölbter erscheinen als auf den übrigen Platten des Rücken- und Brustschildes. Ausserdem findet sich auf dem letzten Drittel der 1sten Vertebralplatte eine sehr breite, seichte Grube, die sich auf die vordere Hälfte der nächstfolgenden Platte fortsetzt, und auf der Hinterhälfte dieser letztern beginnt ein flacher, breiter Kiel, der sich ununterbrochen und jederseits von einer sehr seichten, ziemlich breiten Längsgrube begleitet, bis zum Hinterrande der 4ten Vertebralplatte hinzieht, um auf der Mitte der letzten Platte dieser Reihe allmählich zu verschwinden.

Der Kopf gleicht dem der *Ch. longicollis* vollkommen, nur ist die Stirn etwas weniger gewölbt und die Haut, welche die Stirn und den grossen dreieckigen Raum hinter den Augen deckt, ist nicht glatt, sondern trägt sehr feine Längsrunzeln; die Haut des Hinterkopfes und der Schläfen ist ebenfalls gerunzelt und ausserdem noch durch feine eingedrückte Linien in kleine polygonale Compartimente getheilt. Der Hals, der dem Brustschilde an Länge kaum nachsteht, ist auf seiner Oberfläche mit kleinen flachen Wärzchen bedeckt und auf der untern der Länge nach fein gerunzelt. Am Kinn finden sich jederseits 3 äusserst kurze Bärtel, die in gleichen Abständen von einander entfernt sind und von denen das hinterste etwa mit dem Auge in einer Verticallinie steht. Die Extremitäten gleichen ebenfalls vollkommen denen der *Ch. longicollis*, nur sind die Schwimmhäute an ihrem freien Rande feiner gezähnelt und statt der dreieckigen pyramidalen Tuberkel finden sich auf der Hinterseite der Oberschenkel ebenfalls flache Wärzchen, ähnlich denen auf der Oberseite des Halses. Der Schwanz endlich ist kurz, dick, comprimirt und mit etwas grösseren Wärzchen bedeckt.

Die Farbe des Rückenschildes und der Oberseite aller übrigen Theile ist ein dunkles schwärzliches Braun, das nur auf einzelnen Stellen des ersteren, wie namentlich auf dem Kiel, etwas abgerieben erscheint und durch ein mattes Graubraun ersetzt wird; die Unterseite des Kopfes, Halses und der Extremitäten ist schmutzig gelblichbraun und der Brust-

schild sowie die Unterseite der Marginalplatten erscheinen durchaus hell bräunlichgelb, ohne die geringste Spur der von Gray[1]) angegebenen schwarzen netzförmigen Zeichnungen.

♀ Das Stück *b*, das der Einsender Herr Preiss als Weibchen bezeichnet hat, unterscheidet sich von dem so eben besprochenen Männchen durch geringere Grösse, durch einen völlig planen Brustschild, durch steiler aufwärts gerichtete Sternalflügel, durch deutlicher ausgebildete Kinnbärtel und durch die Färbung des Rückenschildes, der auf gelblichbraunem Grunde unregelmässige, tief schwarzbraune, verschiedentlich zusammenfliessende Makeln darbietet. Ausserdem finde ich noch an nachfolgenden Platten sowohl des Rücken-, als auch des Brustschildes Abweichungen: 1) Die Nackenplatte, deren horizontale Dimension das Doppelte der verticalen beträgt, bildet mit ihrer Hinterseite keinen Bogen, sondern einen sehr schwach einspringenden stumpfen Winkel. 2) Die 1ste Marginolateralplatte besitzt fast gleich lange Discoidalseiten. 3) An der 1sten Vertebralplatte sind die beiden Costalseiten sehr stark bogenförmig und zwar ist der Bogen an jeder mit der Convexität nach innen gerichtet, wodurch die Platte in ihrer hintern Hälfte sehr schmal erscheint. 4) Die 2te Vertebralplatte, die genau dieselbe Form hat wie beim Männchen, ist etwas länger als breit. 5) Die 1ste Costalplatte weicht nur in so fern ab, als ihre vordere Seite, die mit der Costalseite der 1sten Vertebralplatte in Berührung steht, einen starken, mit der Convexität gegen die letztgenannte Platte gerichteten Bogen bildet. 6) Die Intergularplatte endlich ist doppelt so lang als breit und das Stück derselben, das zwischen den Brachialplatten liegt, ist nicht, wie bei dem Männchen, ein rechtwinkliges Parallelogramm, sondern hat die Form eines Trapezes, da die an die Brachialplatten grenzenden Seiten der Intergularplatte, statt wie bei dem Stück *a* parallel zu laufen, nach hinten zu etwas convergiren.

Maasse:	*a*	*b*		*a*	*b*
Rückenschild lang	21,6	16,6	Vorderlappen lang. . . .	7,2	5,7
» breit	12,9	9,2	» breit . . .	7,1	5,5
Höhe des Thieres	6,3	5,4	Hinterlappen lang	7,3	5,7
Brustschild linea alba. . .	17	13,1	» breit. . . .	6,9	5,1
» ganze Länge .	17,8	13,8	Flügellänge	3,3	2,4

Habitat. Unsere Stücke fing Herr Preiss im Avon, einem Neben- oder Quellfluss des Swan-River in West-Australien; das British Museum besitzt Exemplare aus letztgenanntem Fluss und von Port-Essington im Norden von Australien.

53. **Chelys fimbriata** Schneider.

Testudo fimbriata Schneider. Allgem. Naturg. der Schildkröten. p. 349.
Chelys matamata D. et B. Erpétol. génér. II. p. 455. pl. XXI. f. 1. (jun.)
Chelys matamata Spix. Species novae Testudinum et Ran. p. 15. tab. XI. (adult.)

a) halbwüchsiges ausgestopftes Exempl. (♂) ohne Fundort. Hr. Naturalienhändl. Parreyss. 1839.

1) Proceed. zool. Soc. of London 1855. p. 200.

Das mir vorliegende Stück dieser Art, das ich wegen des namentlich in der Gegend der Abdominal-, Femoral- und Analplatten von rechts nach links stark gehöhlten Brustschildes für ein Männchen halten möchte, bietet in den Dimensionen der Schale Verhältnisse dar, die durchaus von den Angaben in der Erpétologie générale abweichen, da sein Rückenschild nicht doppelt so breit und mehr als doppelt so lang wie hoch, sondern fast 3mal so breit nnd mehr als $3^1/_2$mal so lang wie an der höchsten Stelle (an der Spitze des 4ten Vertebralhöckers) hoch ist. Ferner ist der Rückenschild an den Flanken weder geradlinig, noch eingeschnürt, sondern von vorn nach hinten leicht convex und die 1ste Vertebralplatte, die nach den Verfassern der Erpétologie générale am Vorderrande schmäler sein soll als am Hinterrande, ist gerade umgekehrt vorn fast doppelt so breit als hinten. Alsdann stimmen auch die Sternalplatten meines Stückes, deren Anordnung kaum subimbricat zu nennen ist, nicht ganz mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, da die Femoralplatten am Vorderrande um die Hälfte breiter sind als am Hinterrande[1]) und da die Analplatten nicht sechseckig, sondern viereckig erscheinen und eine rhombische Gestalt besitzen würden, wenn an ihnen nicht die den freien Rändern entsprechenden Seiten bedeutend länger wären als die gegenüberliegenden. Ausserdem scheint mir die Angabe Duméril und Bibron's, dass die Intergularplatte eben so lang ist wie jede der Gularen, nicht für alle Fälle Geltung zu haben, da Spix an seinem Exemplar diese Platte länger als die Gularen zeichnet und da sie an meinem Stück viel kürzer ist und die Brachialplatten gar nicht berührt, sondern nach hinten von den Gularen eingeschlossen wird. Dieser letztere Fall könnte jedoch auf einer Anomalie beruhen, da an meinem Exemplar der vordere Sternallappen an der rechten Seite seines Vorderrandes in so weit eine Verbildung zeigt, als der grösste Theil der rechtseitigen Gularplatte, so wie auch ein Theil des Aussenrandes der darauf folgenden Brachialen nicht zur Entwickelung gekommen, woher denn die Intergularplatte nach rechts verschoben und unsymmetrisch erscheint. Die übrigen Körpertheile stimmen vollkommen mit Duméril und Bibron's Beschreibung überein und nur der Schwanz ist an meinem Exemplar etwas abweichend gebildet, da er sehr kurz ist und an Länge bei Weitem nicht $^1/_4$ des Brustschildes erreicht.

Was endlich die Färbung und Zeichnung anbetrifft, so weicht mein Exemplar von den bis jetzt veröffentlichten Beschreibungen in mancher Hinsicht ab. Der Rückenschild, der auf der Firste des Vertebralkiels einen schwarzen Strich trägt, erscheint rothbraun gefärbt, welche Farbe nur auf den Kielhöckern etwas heller wird; der Brustschild, dessen Grundfarbe hell bräunlichgelb ist, zeigt nur auf den Abdominal- und Femoralplatten verwischte, unregelmässige, dunkelbraune Zeichnungen und auf der Unterseite des Randes, die eben so gefärbt ist wie der Brustschild, findet sich im hintern Aussenwinkel jeder Marginalplatte eine kleine längliche Makel von schwarzer Farbe. Kopf, Hals, Extremitäten und

1) Der Passus in der Erpétologie générale: «Les écailles fémorales... ont quatre côtés, dont l'antérieur est plus étroit que le posterieur» muss auf einem Schreib- oder Druckfehler beruhen, da diese Platten in der beigefügten Abbildung gerade so gezeichnet sind, wie ich sie oben für mein Exemplar angegeben.

Schwanz sind oben chocolatebraun, unten dagegen schmutzig gelbbraun und auf der Oberseite des Halses finden sich 3 ziemlich feine, schwarze Längsbinden, von denen die mittelste gerade von der Mitte des Hinterhauptes bis zur Nackenplatte zieht, während jede der beiden seitlichen kürzer ist und einen schwachen, mit der Convexität nach aussen gerichteten Bogen beschreibt; von den 6 schwarzen Längsbinden, die sich nach Duméril und Bibron auf der Unterseite des Halses finden sollen, sind an meinem Stücke nur sehr schwache Spuren vorhanden.

Maasse. Rückenschild 21,7 lang; 17,4 breit. Höhe des Thieres an der Spitze des 3ten Höckers 5,7; an der Spitze des 4ten Höckers 6,5. Brustschild: linea alba 17,65; ganze Länge 19,3. Vorderlappen 7,6 lang; 8,7 breit. Hinterlappen 7,5 lang; 6,8 breit. Flügellänge 4,2.

Habitat. Diese Art ist bis jetzt nur in Guyana und Brasilien gefunden worden.

54. **Trionyx ferox** Schneider.

Testudo ferox Schneid. Allgem. Naturg. d. Schildkröten. p. 330.
Gymnopus spiniferus D. et B. Erpétol. génér. II. p. 477. pl. XXII. f. 1.
Trionyx spiniferus Lesueur. Mém. du Muséum XV. p. 258, pl. VI. (adult.)
Platypeltis ferox Fitz. Agass. Contributions I. p. 401. II. pl. VI. f. 3. (pull.)
Trionyx carinatus Geoffr. Annal. du Muséum XIV. p. 14. pl. IV. (scelet.)

a) mittelwüchsiges Weingeistexemplar aus Nord-Amerika. Hr. Naturalienhändl. Parreyss. 1839.

Die von Duméril und Bibron für den vorliegenden *Trionyx* adoptirte specifische Benennung *spiniferus* kann nicht beibehalten werden, da Schneider diese Art, die zuerst von Pennant[1]) nach einer Mittheilung des Dr. Gardner als *Soft Shelled Turtle* beschrieben und abgebildet worden ist, schon im Jahre 1783 mit dem Namen *Testudo ferox* belegt hat, während der Name *Trionyx spiniferus*[2]) von Lesueur erst im Jahre 1827 vorgeschlagen wurde.

Das mir vorliegende Weingeistexemplar stimmt zwar im Wesentlichen mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, bietet aber dennoch einige Abweichungen dar, die ich, da sie mir der Erwähnung werth scheinen, kurz anführen will. Der Rückenschild, der nach Dumeril und Bibron $2\frac{1}{2}$mal so lang als hoch sein soll, ist bei meinem Stück mehr als 5mal so lang wie hoch und der horizontale Umkreis desselben stellt zwar auch ein hinten breiteres Oval dar, bildet aber vorn über dem Nacken einen sehr grossen stumpfen Winkel. Die Haut, die den Discus überzieht, ist fast glatt und von den Vermi-

1) Philosophical Transactions vol LXI. pars I. p. 268. pl. X. f. 3.

2) Agassiz hat in seinen Contributions I. p. 403 den *Trionyx spiniferus* Lesueur. für eine selbstständige, von *Tr. ferox* sogar generisch verschiedene Art erklärt, da mir jedoch die differentiellen Merkmale, auf welche er seinen *Aspidonectes spinifer* begründet, problematisch vorkommen, so führe ich bis auf Weiteres das mir vorliegende Exemplar, das der Färbung nach fast vollkommen mit Lesueur's *Tr. spiniferus* übereinstimmt, als *Tr. ferox* Schneid. auf.

culationen sind nur sehr schwache Spuren zu entdeken; eben so sind auch die Sternalcallositäten sehr undeutlich vermiculirt und stellenweise fast ganz glatt. Die spitzen conischen Tuberkeln am Vorderrande des Rückenschildes, die ziemlich weich und sehr zahlreich sind, beginnen jederseits hinter der vordern Extremität, d. h. an der Stelle, wo der Rückenschild sich mit dem Brustschilde verbindet, und werden nach der Mitte des Vorderrandes zu immer grösser und spitzer; ausser diesen Randtuberkeln finden sich auf dem knorpligen Theil des Rückenschildes noch andere, meist kleinere, die grösstentheils unregelmässig zerstreut sind und nur auf der Mittellinie 3 kurze Längsreihen bilden, von denen eine vor und zwei, einander parallele, hinter dem Discus stehen. Was die Sternalcallositäten anbetrifft, so haben die vordern, die der Quere nach stehen und am Aussenrande halb so breit sind als am entgegengesetzten, eine ungefähr viereckige Gestalt mit abgerundeten Ecken und erscheinen durch eine feine Furche, die der Nath zwischen dem *os hyosternale* und dem *os hyposternale* entspricht, der Quere nach in zwei Theile getheilt, von denen der hintere nur in so fern etwas grösser ist wie der vordere, als er an seinem innern Ende eine halbkreisförmige Erweiterung besitzt. Die beiden Xiphisternalcallositäten haben eine etwa ovale Gestalt und stehen schief, so dass ihre hintern Enden convergiren.

In der Färbung stimmt das Stück sehr gut mit Lesueur's Angaben überein, nur ist die Unterseite der Beine nicht bläulich, sondern eben so gelblichweiss wie die Unterseite des ganzen Körpers und die Schwimmhäute erscheinen schwärzlich mit gelblichen Tüpfeln. Ausserdem findet sich an der Unterseite des Rückenschildes, gleich hinter der vordern Extremität, eine schwarze unterbrochene Linie, die ganz nahe am Rande hinläuft und sich weiter nach hinten in Punkte auflöst.

Maasse. Rückenschild 20,2 lang; 17,8 breit. Discus ?. Höhe des Thieres 3,9. Länge des Brustschildes 14,6.

Habitat. Nach Holbrook (N. A. Herpetology II. p. 15) findet sich diese nordamerikanische Art im Savannahfluss, in allen Flüssen, die in den Golf von Mexico münden, namentlich im Mississippi und dessen Nebenflüssen bis an das Felsengebirge, in den vereinigten grossen Seen, so wie auch in deren Abfluss, dem St. Lorenzo-Strom, und endlich auch im Hudson-River, sonst aber in keinem der Flüsse, die zwischen dem Hudson und dem Savannah in's atlantische Meer münden. Nach Agassiz (l. c. p. 402) dagegen kommt der echte *Tr. ferox*, so wie auch sein *Aspidonectes asper*, nur in den südlichen und südöstlichen Staaten vor und wird in den nordwestlichen durch den *Tr. spinifer*, in den mittleren westlichen (Tenessee) durch den *Tr. nuchalis* und den südwestlichen (Texas) durch den *Tr. Emoryi* vertreten.

55. **Trionyx muticus** Lesueur.

Trionyx muticus Lesueur. Mém. d. Muséum XV. p. 263. pl. VII. (adult. et scelet.)
Gymnopus[1]) *muticus* Lesueur. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 482.
Amyda mutica Agass. Contributions I. p. 399. II. pl. VI. f. 6—7. (pull.)

1) l. c steht in Folge eines Versehens nicht *Gymnopus*, sondern *Trionyx*.

a) halbwüchsiges Weingeistexempl. aus N.-Amerika. Hr. Naturalienhändler Parreyss. 1839.

Das Exemplar unserer Sammlung, dessen vordere Sternalcallositäten sehr breit, am Innenrande stark gezackt und jede durch eine in der Mitte unterbrochene, der Nath zwischen dem *os hyo-* und *hyposternale* entsprechende, feine Linie der Quere nach getheilt erscheinen, weicht in so fern etwas von der Beschreibung in der Erpétologie générale ab, als sein Rückenschild auf bräunlichgrauem Grunde eine Menge von eckigen bräunlichen Flecken zeigt und als die Theile seines Discus, dessen Rugositäten sehr schwach ausgeprägt sind, einen schmutzig bläulichen Anflug haben und durch feine gelbliche Linien von einander getrennt sind.

Maasse. Rückenschild 19 lang; 16,8 breit. Discus 8,5 lang; 8,6 breit. Höhe des Thieres 2,5. Länge des Brustschildes 13.

Habitat. Nach Holbrook (N. A. Herpetology II. p. 20) kommt *Tr. muticus* nur im Mississippi und dessen Nebenflüssen vor; nach Agassiz (l. c. p. 400) findet er sich ausserdem noch im Erie- und Ontario-See.

56. **Trionyx aegyptiacus** Geoffroy.

Trionyx aegyptiacus Geoffr. Ann. d. Muséum XIV. p. 12. pl. I. et II. (adult. et scelet.)
Gymnopus[1] *aegyptiacus* Geoffr. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 484.
Le Trionyx d'Egypte Geoffr. Descript. de l'Egypte. 2 édit. XXIV. p. 1. Atl. Rept. pl. I. (adult.)
Trionyx labiatus Bell. Monograph of the Testudinata (jun. et scelet.)

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar aus Aegypten. Dr. Clot-Bey. * 1842.
b) fast erwachsenes ausgestopftes Exempl. ohne Fundort aus der Menagerie des H. Hartmann. 1852.
c) Skelet eines erwachsenen Exemplars aus Aegypten. Dr. Marcusen. 1859.
d) Skelet eines erwachsenen Exemplars aus Aegypten. Dr. Clot-Bey. * 1843.

Die Angabe Duméril und Bibron's, dass die beiden Episternalknocken weit von einander gerückt sind und fast parallel laufen und dass derjenige Theil des *os entosternale*, der zwischen den ebengenannten Knochen liegt, einen mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen bildet, kann ich nach Vergleich der 4 mir vorliegenden Stücke nicht bestätigen, da an ihnen allen die *ossa episternalia* zwar von einander entfernt sind, aber nicht parallel laufen, sondern im Gegentheil nach vorn recht stark divergiren, und da der Entosternalknochen nach vorn nicht einen Bogen, sondern, wie es auch beim *Tr. gangeticus* Cuv. (*Duvaucelii* D. et B.) der Fall ist, einen leicht abgerundeten stumpfen Winkel bildet. Eben so finde ich auch, dass die 1ste Kralle zwar am grössten und fast doppelt so gross ist wie die 3te, dass sie aber die 2te nur um ein Geringes an Grösse übertrifft. Sonst harmoniren meine Stücke sehr gut mit der Beschreibung in der Erpétologie générale und bieten höchstens einige z. Th. individuelle, z. Th. durch Altersverschiedenheiten bedingte Abweichungen dar.

1) l. c steht in Folge eines Versehens *Gymnopodus*.

So besitzt beim Exemplar *a* der Discus keine mittlere Längsrinne und auf dem knorpligen Rande finden sich keine Tuberkeln; die Xiphisternalcallositäten berühren einander mit dem innern Vorderwinkel und ihr abgestutzter äusserer Vorderwinkel bietet eine ziemlich tiefe Ausrandung dar. Was die Färbung dieses Stückes anbetrifft, so erscheint der Discus hellbraun, die Sternalcallositäten gelblich und der Kopf ist durchaus nicht röthlichbraun, sondern eben so wie der knorplige Rand des Rückenschildes auf schwarzbraunem Grunde mit undeutlichen weisslichen Punkten übersäet. Das Stück *b*, an dem die Xiphisternalcallositäten die Gestalt von Dreiecken mit abgerundeten Winkeln haben und weit von einander entfernt stehen[1]), weicht vom vorhergehenden ausserdem noch durch die Färbung ab, indem sein Kopf eine dunkle, röthlichbraune Grundfarbe hat und indem sein Discus, der etwas feiner vermiculirt ist, ziemlich dunkelbraun erscheint. Das Skelet *c*, das in Betreff der Sternalcallositäten mit *a* übereinstimmt, besitzt eine flache, wenig ausgesprochene Rinne längs der Mitte des Discus und das Skelet *d*, den Maassen nach das jüngste unter den mir zu Gebote stehenden, ist in so fern merkwürdig, als seine Xiphisternalcallositäten wie bei den Erwachsenen gebildet sind, nämlich einander mit dem innern Vorderwinkel berühren und am äussern Vorderwinkel eine schwache Ausrandung besitzen.

Maasse.	*a*	*b*	*c*	*d*
Rückenschild lang	68,2	49,3	?	?
» breit.	54,8	41,5	?	?
Discus lang	40,2	31	36,9	24
» breit	37,3	29,5	32,4	24,7
Höhe des Thieres	17,8	12,2	?	?
Brustschild lang	45	34,4	?	?

Habitat. Der *Tr. aegyptiacus* bewohnt hauptsächlich den Nil und kommt nach Rüppell[2]) im ganze Laufe dieses Stromes vom abyssinischen See Zana bis zum Mittelmeer vor; ausserdem ist er auch in West-Africa gefunden worden, namentlich an den Küsten Gabon[3]) und Sierra Leona[4]).

57. **Trionyx Maackii** Brandt.

Trionyx Maackii Brandt Bull. phys. math. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersbourg. XVI. p. 110.

Diese Art, die Herr Dr. L. von Schrenck im Amurflusse entdeckte und von welcher das Museum durch den Entdecker und durch Herrn Cand. R. Maack mehrere Exemplare verschiedenen Alters, so wie auch Eier besitzt, hat sich Herr Akad. Dr. Brandt Exc. für den von ihm zu bearbeitenden herpetologischen Theil von Dr. L. von Schrenck's Reisen und Forschungen im Amurlande vorbehalten.

1) Durch diese Veränderlichkeit der Xiphisternalcallositäten in ihren gegenseitigen Lageverhältnissen liefert der *Tr. aegyptiacus* den direktesten Beweis für die Unhaltbarkeit der Gray'schen Gattungen *Heptathyra* und *Aspidochelys*. Cf. p. 56 dieser Abhandlung.

2) Rüppell. Neue Wirbelthiere zur Fauna von Abyssinien gehörig. Amphibien p. 3 in der Anmerkung.

3) A. Duméril in Guérin. Revue et Magasin de Zoologie. 1856. p. 378.

4) Bell am oben angeführten Orte.

58. **Trionyx javanicus** Geoffroy.

Trionyx javanicus Geoffr. Ann. du Museum. XIV. p. 15. pl. III. (scelet).
Gymnopus javanicus D. et B. Erpétol. génér. II. p. 493.
Trionyx javanicus Gray. Hardwicke. Illustr. of Indian Zoology II. pl. (adult.)
Testudo rostrata Thunb. Schoepff. Historia Testudinum p. 93 tab. XX. (pull.)

a) fast erwachsenes ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Dr. Kollmann. 1838.
b) Skelet eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort. Dr. Kollmann. 1838.

Duméril und Bibron geben an, dass dem *Tr. javanicus* die Xiphisternalcallositäten fehlen, doch ist diese Angabe nicht für alle Fälle gültig, da sowohl die Exemplare des british Museum, als auch die mir vorliegenden eine Ausnahme davon machen. Bei dem einen meiner Stücke (*a*), bei welchem die lateralen Callositäten sehr undeutlich und nicht scharf begrenzt sind, findet sich auf dem linken *os xiphisternale* der Beginn einer Callosität und bei dem andern (*b*), dessen laterale Callositäten sehr lang und gross sind und mit Ausnahme der 3 nach innen gerichteten Zacken die ganze Fläche des jederseitigen *os hyo-* und *hyposternale* einnehmen, besitzt jeder Xiphisternalknochen eine sehr deutliche, etwa dreieckige Callosität, die fast die ganze Fläche des Knochens deckt und nur den vordern und einen Theil des innern Randes frei lässt. Sonst stimmen beide Stücke recht gut mit der detaillirten Beschreibung in der Erpétologie générale überein, nur finden sich am Vorderrande des Rückenschildes nicht 13—14, sondern ca. 24 Tuberkeln und die Tuberkeln auf dem hinter dem Discus gelegenen knorpligen Rande sind in etwa 5 Längsreihen angeordnet, von denen die mittelste als Fortsetzung des Discoidalkiels erscheint. Was die Färbung anbetrifft, so ist der Discus hell gelblichbraun, der übrige Theil der Oberseite dunkelbraun und nur an der Seite des Kopfes finden sich noch deutliche dunkle Flecke auf hell gelblichbraunem Grunde; die Unterseite aller Theile ist bräunlichgelb und die Sternalcallositäten erscheinen gelblich.

Maasse.	*a*	*b*
Rückenschild lang	37,5	?
» breit	30,6	?
Discus lang	23,8	32,5
» breit	24,5	35
Höhe des Thieres	10,6	12,2
Brustschild lang	26,2	37

Habitat. Diese Art bewohnt die Flüsse der Insel Java, kommt aber nach Gray (Catal. of Shield Rept. p. 67) auch in Indien und vielleicht selbst in China[1]) vor.

59. **Trionyx sinensis** Wiegmann.

Trionyx (*Aspidonectes*) *sinensis* Wiegm. Nova Act. Acad. Leopold. Carol. XVII. p. 189.
Trionyx Schlegelii Brandt. Bull. phys.-math. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg. XVI. p. 110.

1) Die Stücke aus China sind ganz jung und werden von Gray mit einem ? zu dieser Art gestellt.

Trionyx stellatus var. japonica Schleg. in Siebold. Fauna japonica Rept. p. 33. tab. VII. (adult.)
Trionyx perocellatus Gray. Catal. of Shield Rept. p. 65. pl. XXXI. (jun.)

a) mittelwüchsiges Weingeistexemplar aus Peking. Dr. A. von Bunge. 1833.

Die erste Notiz von der in Rede stehenden Art gab Schlegel, der sie im Jahre 1833 unter dem Namen *Trionyx stellatus var. japonica* beschrieb und abbildete, und obwohl Wiegmann, wie ich aus dem Jahresberichte für 1835[1]) ersehe, Schlegel's Arbeit gekannt hat, erwähnt er doch mit keinem Worte, dass diese vermeintliche Varietät mit dem von ihm in Meyen's Beiträgen zur Zoologie beschriebenen *Trionyx sinensis* identisch ist. Dennoch besteht meiner Meinung nach diese Identität ganz unzweifelhaft und auch Fitzinger[2]) hat in neuester Zeit, wenngleich nur indirect, dieselbe Ansicht ausgesprochen, indem er unter den Reptilien, die von der Novara-Expedition eingebracht worden sind, den *Tr. sinensis* Wiegmann. aufführt und den *Tr. perocellatus* Gray., der nach Gray[3]) selbst mit Schlegel's *Tr. stellatus var. japonica* identisch ist, als Synonym dazu citirt. Aber auch auf directem Wege lässt sich obige Identität leicht darthun, denn ein Vergleich der Wiegmann'schen Beschreibung seines *Tr. sinensis* mit der von Schlegel veröffentlichten Abbildung und kurzen Charakteristik des *Tr. stellatus var. japonica* lehrt, dass beide Stücke sowohl in Form und Sculptur der Schale, als auch in Bildung des Kopfes und Schwanzes vollkommen mit einander übereinstimmen und nur in der Zeichnung einige Unterschiede darbieten, die namentlich darin bestehen, dass beim *Tr. sinensis* Scheitel und Hinterhaupt schwarz punctirt sind und der Brustschild eben so wie die Schwanzbasis schwarze Makeln besitzt, während bei der *Varietas japonica* alle diese Theile einfarbig erscheinen. Diese Differenzen in der Zeichnung dürften nun bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss der Trionychiden schwerlich zur Unterscheidung zweier Arten genügen und sind auch weder von Fitzinger, noch von Gray als specifische Charaktere aufgefasst worden; denn der erstere vereinigt den *Tr. perocellatus* Gray., der einen einfarbigen Brust- und schwarzgefleckten Rückenschild besitzt, ohne Weiteres mit dem *Tr. sinensis* Wiegm., an dem gerade umgekehrt der Rückenschild einfarbig, der Brustschild dagegen schwarz gefleckt erscheint, und der letztere identificirt seinen *Tr. perocellatus* trotz der schwarzen Flecke auf Hinterhaupt und Rückenschild mit der an diesen Stellen durchaus einfarbigen Schlegel'schen *Varietas japonica.* Wie sehr nun beide genannte Autoren gegen Wiegmann, der seiner Zeit den schwarzen Zeichnungen des *Tr. sinensis* specifischen Werth beimass, Recht haben, beweist das Exemplar unserer Sammlung. Dieses Stück, das Hr. Acad. Dr. Brandt bereits für identisch mit dem *Tr. stellatus var. japonica* Schleg. erkannt und mit Recht für eine selbstständige Species (*Tr. Schlegelii*) erklärt hat, stimmt auch in der That in einer auffallenden Weise mit der von Schlegel gegebenen Abbildung überein, besitzt aber zugleich schwarze Makeln auf dem Rücken- und Brustschilde, welche letztere namentlich dann deutlicher vortreten, wenn

1) Wiegmann's Archiv 1836. II. p. 259.

2) Sitzungsberichte der kais. Academie zu Wien. Mathem.-naturwiss. Classe XILI. p. 412.

3) Gray. Catal. of the Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians (1844). p. 48 et Catal. of Shield Reptiles. pag. 65.

man das Thier aus dem Weingeist nimmt und an der Luft abtrocknen lässt, und liefert somit, da es bei vollkommener Uebereinstimmung mit dem *Tr. stellatus var. japonica* die Rückenflecke des *Tr. perocellatus* Gray. und die Sternalflecke des *Tr. sinensis* Wiegm. besitzt, den directesten Beweis für die Identität der 3 genannten Formen.

Obige Auseinandersetzung wird mein Verfahren in Betreff des in Rede stehenden Stückes unserer Sammlung, das ich, obwohl es das Originalexemplar zum *Trionyx Schlegelii* Brandt. ist, dennoch mit einem andern, ältern Namen bezeichnet habe, rechtfertigen.

Was die differenziellen Merkmale dieses *Tr. sinensis* Wiegm. betrifft, so unterscheidet er sich von den beiden ihm zunächst verwandten Arten, dem *Tr. javanicus* Geoffr. (*stellatus* Schleg.) und dem *Tr. cariniferus* Gray.[1]) hauptsächlich durch den zugerundeten, mehr als halbkreisförmigen hintern Sternallappen.

Das einzige Stück unserer Sammlung stimmt nun im Ganzen sehr gut mit Wiegmann's obencitirter Beschreibung überein und bietet nur in folgenden Punkten leichte Differenzen dar: 1) Die Tuberkeln sind nicht allein auf den Seiten des Rückenschildes, sondern auch auf dem Discus, neben dem ziemlich stark ausgeprägten Vertebralkiel, in Längsreihen angordnet und stehen dabei zuweilen so dicht hinter einander, dass sie geradezu Leisten zu bilden scheinen. 2) Am Vorderrande des Rückenschildes finden sich 2—3 flache rundliche Tuberkeln, die gerade über dem Halse stehen und auch bei dem Schlegel'schen Exemplar andeutungsweise vorhanden sind. 3) Der Scheitel und das Hinterhaupt sind mit Ausnahme eines einzigen, hinter dem rechten Auge stehenden dunkelbraunen, eckigen Flecks einfarbig grünlichgrau, die Lippen dagegen mit verwischten weisslichen Flecken besetzt, die namentlich auf der untern deutlicher vortreten. 4) Der Rückenschild zeigt oben auf schmutzig olivgrauem Grunde unregelmässige, nicht scharf begrenzte, schwärzliche Flecke, so wie einige hellere, grünlichgelbe Adern; sein hinterer Theil ist auf der Unterseite fast einfarbig schmutzig bräunlichgelb, da die dunklen Flecke, die nach Wiegmann daselbst vorkommen, nur in sehr schwachen Andeutungen existiren. 5) Der Brustschild zeigt auf gelblichem Grunde einige mehr oder weniger verblichene schwärzliche Makeln, die, wie folgt, angeordnet sind: auf jeder Sternocostalsutur, dicht am Rande des Rückenschildes, stehen 2 ziemlich intensiv gefärbte Flecke hinter einander, von denen der vordere fast rundlich, der hintere, umfangreichere, dagegen der Länge nach gestellt ist; dann besitzt der vordere Sternallappen eine längliche Makel, die den Raum zwischen den *ossa episternalia* ausfüllt und sich bis an den Vorderrand des Brustschildes erstreckt; ferner findet sich im Centrum des Brustschildes eine längliche Makel und zu jeder Seite derselben noch eine andere, die gleichfalls länglich ist und etwa dem Laufe des vordern Aussenrandes des *os hyosternale* folgt, also mit ihrem vordern Theil der Centralmakel näher steht als mit dem hintern; schliesslich existirt zwischen den Xiphisternalcallositäten noch eine schwärzliche Makel, die aber beinahe noch undeutlicher ist wie die soeben genannte Centralmakel. 6) Die

1) Diese Art stammt von den Molukken und könnte möglicherweise nur eine Varietät des jungen *Tr. javanicus* Geoffr. sein.

*

Basis des Schwanzes endlich besitzt keine Spur der von Wiegmann erwähnten schwarzen Flecke, sondern erscheint eben so weisslich, wie die ganze Unterseite desselben.

Maasse. Rückenschild 13,6 lang; 11,7 breit. Höhe des Thieres 3,5. Brustschild 11,1 lang

Habitat. Diese Art scheint auf das südöstliche Asien, namentlich auf China und Japan beschränkt zu sein, denn sie findet sich nach Schlegel bei Nangasaki (Japan), nach Wiegmann auf einer kleinen Insel bei Macao, nach Gray auf Chusan (China), nach Fitzinger in Shanghai und Hongkong und unser Exemplar endlich fing Herr Dr. A. von Bunge bei Peking.

60. **Dermatochelys coriacea** Rondelet.

Testudo coriacea Rondelet. De Piscibus marinis lib. XVI. cap. IV. p. 450.
Sphargis coriacea D. et B. Erpétol. génér. II. p. 560. pl. XXIV. f. 2.
Sphargis mercurialis Schleg. in Siebold. Fauna japonica Rept. p. 6. tab. I. (adult.)
Testudo coriacea L. Schoepff. Historia Testudinum p. 123. tab. XXIX. (pull.)

a) und *b)* ganz junge Weingeistexemplare ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Die Beschreibung des Jugendzustandes dieser Art ist von den Verfassern der Erpétologie générale nur nach einem einzigen Exemplar entworfen und daher stimmen denn auch einzelne Angaben nicht mit den mir vorliegenden Stücken überein. So ist daselbst gesagt, dass jeder der 3 mittleren und der beiden äussersten Tuberkelkiele des Rückenschildes 29—30, jeder der beiden andern aber nur 24 Tuberkeln enthalten soll, während an meinem Stücke die Zahl der Tuberkeln, die einen Kiel zusammensetzen, sehr variabel ist, denn wenn man mit 1 den Mittelkiel, mit 2 jeden der daneben liegenden, mit 3 jeden der darauf folgenden und mit 4 jeden der Randkiele bezeichnet, so stellen sich folgende Verhältnisse in Betreff der Tuberkelzahl heraus:

	links				rechts		
	4	*3*	*2*	*1*	*2*	*3*	*4*
Stück *a* . .	35	20	33	28	32	26	31
» *b* . .	27	23	27	24	29	25	28

Eben so bestätigt sich auch die Zahl der Kopfschilder an meinen Exemplaren nicht, denn so viel ich nach diesen urtheilen kann, ist nur das grosse mittlere Occipitalschild in der Form einigermassen constant, die übrigen aber und namentlich diejenigen, welche radial um das Occipitale gelagert sind, variiren sowohl in Form, als auch in Zahl und Stellung und lassen sich kaum mit besonderen Namen belegen. Alsdann geben Duméril und Bibron an, dass am Aussenrande jeder Extremität 2 grössere Schilder liegen, doch muss ich auch dieser Angabe widersprechen, da an meinen Stücken, eben so wie auch an dem von Schoepff abgebildeten, der ganze Aussenrand der Extremitäten mit grösseren Schildern besetzt ist. Ferner erscheint der Oberkiefer hinter jedem der tiefen seitlichen Einschnitte ganzrandig und die Stelle der Schnauzenspitze, an welcher die Naselöcher liegen, ist nicht

mit Schildern gedeckt, sondern weichhäutig und hat, wie auch Bonaparte[1]) angegeben, die Form eines mit der Spitze nach hinten gegen die Stirn gerichteten Kartenherzens. Dann weichen meine Exemplare, die allerdings stark verblichen zu sein scheinen, auch in der Färbung nicht unbedeutend von der Beschreibung in der Erpétologie générale ab und gleichen am meisten der Schoepff'schen Abbildung, die wohl auch nach einem verblichenen Weingeistexemplar gemacht ist; die Hauptfarbe ist hell gelblichbraun, die Kiele, die Haut des Halses und die Kiefer, welche letztere am freien Rande einen bräunlichen Anflug besitzen, sind mehr gelblich und die herzförmige nackte Stelle an der Schnauzenspitze erscheint eben so wie die Augenlider und ihr nächster Umkreis gelblichweiss.

Schliesslich bemerke ich noch, dass an beiden mir vorliegenden Exemplaren die Stelle, an welcher der Dottersack aus dem Brustschilde hervortrat, in Form einer länglichen Spalte vorhanden ist und dass die beiden neben einander liegenden Tuberkelreihen, die den mittleren Sternalkiel bilden, an dieser Stelle etwas von einander treten, um sich hinter derselben wieder zu vereinigen.

Maasse.	a	b
Rückenschild lang	5,8	5,8
» breit	5,2	5,1
Höhe des Thieres	2,4	2,5
Brustschild lang	5,4	5,3

Habitat. Diese Art, deren geographische Verbreitung Schlegel weitläufiger behandelt, hat einen sehr grossen Verbreitungsbezirk, denn sie ist an den Küsten Englands[2]), Frankreichs[3]), Italiens[4], Algeriens[5]), der Cap-Colonie[6]), der Sechellen[7]), Japans[8]), Chiles[9]), Brasiliens[10]), West-Indiens[11]) und des östlichen Theiles der Vereinigten Staaten[12]) von Nord-America gefangen worden.

61. **Chelone imbricata** Linné.

Testudo imbricata L. Syst. naturae Ed. XII. reform. I. p. 350.
Chelonia imbricata Schweigg. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 547. pl. XXIII. f. 2.
Testudo imbricata L. Schoepff. Historia Testudinum p. 83. tab. XVIII. A. et B. (adult.)
Chelonia imbricata L. Holbrook. N. A. Herpetology II. p. 39. pl. V. (adult.)
Chelonia imbricata L. Cuvier. Règne animal. Edit. Masson. Atl. Rept. pl. VI. f. 2. (adult.)
Testudo imbricata L. Schoepff. Historia Testudinum p. 72. tab. XVII. f. 1. (pull.)

1) Bonaparte. Iconografia della Fauna italica. II. Text ohne Pagination, Tafeln ohne Nummern.
2) Gray. Catal. of Shield Rept. p. 71. et D. et B. Erpétol. génér. II. p. 564.
3) D. et B. Erpétol. génér. II. p. 564.
4) Bonaparte. Iconograf. d. F. Italica et Ranzani. De Testudine coriacea marina. Bononiae. 1832.
5) Poiret. Voyage en Barbarie. I. 282.
6) Schlegel in Siebold. Fauna japonica Rept. p. 12.
7) Lienard in Proceed. zool. Soc. of London. 1835. pag. 205.
8) Schlegel. l. c.
9) Molina. Histoire natur. de Chili. p. 290.
10) Neuwied. Beiträge zur Naturg. v. Brasilien. I. pag. 26.
11) Gray. l. c. p. 72.
12) Agassiz. Contributions I. p. 373.

a) erwachsenes ausgestopftes Exemplar aus Californien. Hr. Wosnessensky 1845.

b) jüngeres ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Mus. berol. 1856.

c) jüngeres ausgestopftes Exemplar aus Californien. Hr. Wosnessensky. 1845.

d) Schale eines jüngeren Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Wie ich schon im ersten Abschnitte (p. 61) zu bemerken Gelegenheit hatte, unterscheidet Dr. Girard unter den Chelonen mit imbricater Plattenanordnung 3 Arten, von denen eine, die *Ch. rostrata* Grd., sich durch die Form des Rückenschildes, der in der Brachialgegend schmäler ist als in den Femoralen, auszeichnet, während die beiden andern nur dadurch von einander differiren, dass bei der einen, der *Ch. imbricata* L., der Rückenschild eine deutlich ausgesprochene Herzform hat und das mittlere Postocularschild kleiner ist als jedes der beiden übrigen, bei der andern, der *Ch. squamosa* Ray., dagegen die Form des Rückenschildes mehr elliptisch ist und das mittlere Postocularschild jedes der beiden andern an Grösse übertrifft. Obwohl mir nun die beiden angeführten Charaktere zur Trennung zweier Arten kaum zu genügen scheinen, will ich die *Ch. squamosa*, die auch von Agassiz unter dem Namen *Ch. squamata* anerkannt wird, dennoch nicht ohne Weiteres einziehen und mit der *Ch. imbricata* L. vereinigen, da ja möglicherweise die Form wirklich constant verschieden sein kann; nichts destoweniger werde ich aber meine 4 Exemplare, deren Rückenschild durchaus herzförmig ist, unter dem Namen *Ch. imbricata* L. aufführen, obwohl 3 derselben mindestens in so weit mit der *Ch. squamosa* übereinstimmen, als ihr mittleres Postocularschild die beiden andern an Grösse bedeutend übertrifft.

Was nun die 4 mir vorliegenden Stücke anbetrifft, so weichen sie namentlich in Bezug auf die Anordnung der Scheibenplatten nicht unbedeutend von einander ab und ich will es versuchen, in Nachfolgendem diese Differenzen anschaulich zu machen.

Das ausgewachsene Stück *a*, das der obencitirten Schoepff'schen Figur bis auf Färbung und Zeichnung sehr gleicht und dessen Sternalkiele nur andeutungsweise vorhanden sind, besitzt ziemlich dünne, ganz glatte Platten, die zwar deutlich imbricat liegen, aber doch nur mit einem schmalen Theile ihres Hinterrandes über einander greifen; von seinen Rückenkielen existirt nur der Vertebralkiel in einer schwachen Andeutung auf den 3 letzten Platten der Mittelreihe und der Rand seines Rückenschildes ist nur in der Marginofemoral-und Caudalgegend gezähnt. In Bezug auf die Form der einzelnen Platten stimmt dasselbe vollkommen mit der Beschreibung in der Erpétologie générale überein, nur ist an der 1sten Costalplatte nicht allein der hintere Unterwinkel, sondern auch der vordere Oberwinkel spitz und die jederseitige Marginocollarplatte, welche die Form eines gleichschenkligen, mit der Spitze gegen die Scheibe gekehrten Dreiecks hat, ist in so fern merkwürdig, als sie die Scheibe nicht berührt, sondern mit ihrer Spitze in einem durch die Vereinigung der Nuchal- und der 1sten Marginobrachialplatte gebildeten Winkel liegt. In der Färbung weicht es auch etwas von den Angaben Duméril und Bibron's ab, da seine Kopfschilder einfarbig dunkelbraun erscheinen und sein Rückenschild auf dunkelbraunem Grunde spärliche gelbliche Zeichnungen darbietet.

Die Stücke *b* und *c*, die halbwüchsig sind und im Allgemeinen sehr gut mit der Beschreibung in der Erpétologie générale harmoniren, besitzen nicht allein auf den Vertebralplatten einen scharfen Mittelkiel, sondern ihre Costalplatten werden im obern Drittel von einem ähnlichen, wenn auch schwächer ausgesprochenen, durchschnitten; ausserdem finden sich auf sämmtlichen Scheibenplatten kielartige Streifen, die auf den Vertebralen von der Mitte des Hinterrandes, auf den Costalen vom hintern Oberwinkel strahlig gegen den Rand der Platte verlaufen. Ferner greifen ihre Platten mit einem sehr beträchtlichen Stück über einander und auch die Nuchalplatte, die nach Duméril und Bibron nicht imbricat sein soll, deckt mit ihrem etwas gezackten Hinterrande den Vorderrand der 1sten Vertebralplatte. Alsdann ist an beiden Stücken der Brustschild jederseits stark gekielt und die Marginocollarplatte in so fern etwas abweichend, als sie einem Dreieck mit abgestutzter, an der Scheibe liegender Spitze gleicht. Endlich wäre noch zu bemerken, dass auch an diesen Exemplaren die Grundfarbe des Rückenschildes dunkelbraun ist und dass die einzelnen Platten, ganz so wie Holbrook es zeichnet, gelb geflammt erscheinen.

Die Schale *d* endlich, die etwas lädirt ist und an welcher der Rückenschild auf der rechten Seite in der Gegend der 5ten Marginolateralplatte einen starken rundlichen Vorsprung bildet, gleicht im Ganzen den beiden zuletzt erwähnten Exemplaren, besitzt aber viel dickere Platten, die sowohl auf dem Rücken-, als auch Brustschilde mit einem viel grössern Theile ihres Hinterrandes über einander greifen; ausserdem ist jede Scheibenplatte dreifach und sehr stark gekielt und da auf jeder die beiden seitlichen Kiele nach vorn zu etwas divergiren, so erhält dieses Stück eine auffallende Aehnlichkeit mit der in der Masson'schen Prachtausgabe des Règne animal gegebenen Abbildung.

Maasse.	*a*	*b*	*c*	*d*
Rückenschild lang.	70	33,7	37,5	36,3
» breit	59	28	31,6	29,5
Höhe des Thieres	17	8,7	11,6	9,3
Brustschild lang.	50	25,4	25,7	25,2

Habitat. Zwei von unseren Exemplaren brachte Hr. Conservator Wosnessensky von der Insel Carmen im Meerbusen von Californien mit, der Fundort der beiden andern ist unbekannt. Nach den Verfassern der Erpétologie générale findet sich diese Art noch bei Amboina, Neu-Guinea, bei den Sechellen, bei Bourbon und bei den Antillen, nach Schlegel auch bei China und Japan; Agassiz und Girard dagegen behaupten, dass die echte *Ch. imbricata* nur im atlantischen Ocean, namentlich bei West-Indien vorkommt, während die Stücke aus dem indischen und stillen Ocean sämmtlich zur *Ch. squamosa* gehören.

62. **Chelone virgata** Dum. M. S. S.

Chelonia virgata Dum. Schweigg. Prodr. Monograph. Chelonior. p. 21.
Chelonia virgata D. et B. Erpétol. génér. II. 541.
Chelonia virgata Schw. Ramon. d. l. Sagra. Hist. d. l'île de Cuba. Rept. p. 26. pl. III. (adult.)

a) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

b) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Dr. Isenbeck ✱. 1829.

c) und *d)* halbwüchsige ausgestopfte Exemplare ohne Fundort aus der alten Sammlung.

e) ganz junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Nach Vergleich der mir vorliegenden Exemplare mit der Beschreibung in der Erpétologie générale habe ich an ihnen folgende Abweichungen gefunden: der Rand des Rückenschildes zeigt erst von der 2ten oder 3ten Marginolateralplatte an Zacken und sämmtliche Randplatten von der 2ten Marginobrachialen bis zur Caudalen sind zwar viereckig, doch haben die 4te Marginolaterale und die 1ste und letzte Marginofemorale Neigung, fünfeckig zu werden, da ihre Discoidalseiten äusserst stumpfwinklig gebogen erscheinen. Die 1ste Vertebralplatte ist nicht sechs-, sondern achteckig, da sie mit 5 Seiten an den Rand grenzt, von denen die mittelste, die der Nackenplatte entspricht, fast so lang ist wie die 4 übrigen zusammen; von diesen 4 kurzen Seiten ist die jederseitige innere, die mit der Marginocollarplatte in Berührung steht, nur wenig kürzer als die jederseitige äussere, die an einen Theil der 1sten Marginobrachialen grenzt. Die 3 folgenden Vertebralplatten, die successiv an Grösse abnehmen, sind nicht, wie Duméril und Bibron angeben, so breit wie lang, sondern um $1/5$ breiter als lang und unter den 5 Sternocostalplatten sind nur die 2te und 4te stets viereckig, die 3te und 5te dagegen erscheinen fünfeckig und die 1ste ist variabel, da sie bald die eine, bald die andere Form darbietet.

In Bezug auf die Färbung und Zeichnung weicht unter den 4 grossen Exemplaren nur das Stück *d* von der Beschreibung Duméril und Bibron's ab, da es sehr dunkel, fast schwarzbraun gefärbt ist und so gut wie gar keine gelben Flecke besitzt; zugleich ist dieses Stück noch in so fern merkwürdig, als seine Postoccipitalschilder, die bei den 3 andern entweder so lang wie breit oder auch etwas länger erscheinen, breiter als lang sind und als seine Caudalplatten in Folge einer Entwickelungshemmung völlig fehlen.

Das junge Stück *e*, das ich wegen des auffallend breiten, herzförmigen und scharfkantigen Rückenschildes als zu vorliegender Art gehörig ansehe, stimmt auch in der Plattenanordnung vollkommen mit den 4 halbwüchsigen überein, besitzt dabei aber einen sehr deutlichen, abgerundeten Vertebralkiel und seine 3 ersten Costalplatten sind in ihrem obern Drittel von einer schwachen Kielleiste durchschnitten; sein Brustschild, dessen Platten nicht wie die des Rückenschildes granulirt, sondern ganz glatt sind, erscheint jederseits stark gekielt und seine Postoccipitalschilder sind fast doppelt so breit wie lang. Was seine Färbung anbetrifft, so ist der Rückenschild kastanienbraun und schmal gelb gesäumt, der Vertebralkiel und die Extremitäten, welche letztere gleichfalls schmal gelb gesäumt sind, erscheinen hellbraun; die Kiefer und der Hals sind hell bräunlichgelb, eben so auch der Brustschild, die beiden Sternalkiele dagegen sind etwas dunkler röthlichbraun gefärbt.

Maasse.	a	b	c	d	e
Rückenschild lang	51,6	44,4	43,5	45,4	5,5
» breit.	46	40	39,4	40,6	4,9
Höhe des Thieres	14,7	11,9	11,7	12,9	1,5
Brustschild lang	39,8	35,6	32,9	33,7	4

Habitat. Nach den Verfassern der Erpétologie générale bewohnt diese Art den atlantischen Ocean (ungefähr zwischen 42° n. B. und 36° südl. Br.), sowie auch das rothe und indische Meer.

63. **Chelone viridis** Schneider.

Testudo viridis Schneid. Allgem. Naturg. d. Schildkröten p. 299.
Chelonia Mydas Schweigg. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 538.
Chelonia Mydas Schweigg. d'Orbigny Dict. univers. d'hist. nat. Atl. II. Rept. pl. II. f. 2. (adult.)
Testudo Mydas L. Schoepff. Historia Testudinum p. 73. tab. XVII. f. 2. (pull.)

a) und *b)* halbwüchsige ausgestopfte Exemplare ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) und *d)* ganz junge Weingeistexemplare ohne Fundort aus der alten Sammlung.
e) ganz junges Weingeistexemplar mit der Eischale ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Die Verfasser der Erpétologie générale, die mit Unrecht die älteste, von Schneider für diese Art in Vorschlag gebrachte, specifische Benennung *viridis* verwerfen und durch den viel jüngern, von Schweigger eingeführten Namen *Mydas* ersetzen, geben an, dass der Rückenschild am Rande gar keine Zähne besitzt, doch bezieht sich diese Angabe wohl nur auf die ganz erwachsenen Stücke, da an den mir vorliegenden halbwüchsigen der Rand, von der 3ten Marginolateralplatte an, wohl stärkere oder schwächere, zumeist abgerundete Zacken darbietet. Eben so finde ich auch, dass der Rückenschild auf der Scheibe durchaus nicht plan, sondern von rechts nach links etwas dachförmig gewölbt ist, und dass von den Randplatten die 2te und 4te Marginolaterale und die 1ste Marginofemorale nicht rechtwinklige Vierecke darstellen, sondern in Folge einer stumpfwinkligen Biegung ihres Discoidalrandes fünfeckig erscheinen. Ferner ist die Marginocollarplatte nicht einfach dreieckig, sondern gleicht einem Dreieck mit bogenförmiger, dem freien Rande entsprechender Basis und abgestutzter, an den Discus grenzender Spitze, und an der 1sten Vertebralplatte, die bedeutend breiter als lang ist, bilden die beiden Randseiten, von denen eine an die Marginocollar-, die andere an die 1ste Marginobrachialplatte grenzt, einen Bogen, wenn nicht geradezu einen stumpfen Winkel. Was die Färbung und Zeichnung anbetrifft, so stimmt das Stück *b* recht gut mit der Beschreibung Duméril und Bibron's überein, nur haben sich seine Costalplatten an ihrem untern Ende etwas geworfen und von der Unterlage losgelöst, woher sie an diesen Stellen eine grünlichbraune, etwas in's Gelbliche spielende Farbe haben; das Stück *a*, dessen Platten sich durchweg geworfen und von der Knochenunterlage abgelöst haben, erscheint auf dem ganzen Rückenschilde einfarbig grünlichbraun

Die 3 jungen Exemplare unserer Sammlung, an denen allen noch ein grösserer oder kleinerer Dottersack vorhanden ist, weichen von den so eben besprochenen halbwüchsigen durch die schwach runzlichen Scheibenplatten, durch einen ziemlich dicken, breiten und flachen Vertebralkiel, durch schwache Andeutungen von Costalkielen, die namentlich beim Stück *e* als kurze, das obere Drittel der Platte schneidende Leisten vortreten, und durch die Färbung ab, stimmen aber sonst bis auf die etwas stärker in die Breite gezogenen 3 mittleren Vertebralplatten vollkommen mit ihnen überein. Was die Färbung anbetrifft, so erscheint der Rückenschild beim Stück *e* dunkelbraun, wie in Schoepff's Figur, bei *d* etwas heller und bei *c* ist er in Folge der langen Einwirkung des Lichtes hell graulichbraun geworden. Mit dieser Farbe des Rückenschildes correspondirt denn auch die Farbe des Kopfes und der übrigen Theile, nur ist die Schnauzenspitze, der Hals, die Oberarme und die Schenkel bei allen weisslich, der Brustschild dagegen, so wie auch die Unterseite aller übrigen Theile mit Ausnahme der Flossen, an deren Unterseite sich ein grösserer oder kleinerer dunkelbrauner Fleck findet, gelblich.

Maasse.	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*
Rückenschild lang	62	50,4	5,7	5,8	5,8
» breit	55,4	42,6	4,6	4,5	4,4
Höhe des Thieres	19	14,5	2,2	2,1	1,9
Brustschild lang	48	39,2	4,1	4,3	4

Habitat. Diese Art bewohnt den atlantischen Ocean und wird namentlich an den Küsten Amerikas gefangen, doch findet sie sich auch im indischen und stillen Ocean, da Gray[1]) unter den Fundorten die Insel Bourbon und Neu-Holland citirt und Thunberg[2]) sie aus Japan erhalten hat.

64. **Chelone maculosa** Cuvier.

Chelonia maculosa Cuv. Règne animal. Nouv. Edit. (1829) II. p. 13.
Chelonia maculosa Cuv. D. et B. Erpétol. génér. p. 544.

a) Rückenschild eines erwachsenen Exemplars ohne Fundort aus der alten Sammlung.

Der vorliegende Rückenschild weicht in so fern von der Beschreibung in der Erpétologie générale etwas ab, als an seinen 3 mittleren Vertebralplatten die vorderen und hinteren Winkel, von denen jeder einem Rechten gleichen soll, etwas grösser als Rechte sind und als die seitlichen Winkel wohl etwas gegen die Costalplatten vorgezogen, aber dennoch nicht spitz, sondern stumpf erscheinen. Ausserdem zeigt er noch eine merkwürdige Anomalie, die darin besteht, dass der vordere Oberwinkel jeder 4ten Costalplatte durch eine auf beiden Seiten durchaus symmetrische Furche abgetrennt ist und als selbstständige Platte von dreieckiger Form auftritt; die Grenzfurche beginnt etwa in der Mitte des vordern oder Intercostalrandes der 4ten Costalplatte, geht in einem mit der Convexität nach vorn gerich-

1) Gray. Catal. of Shield Rept. p. 76. 2) Kongl. Vetenskaps Acad. nya Handlingar VIII. p. 178.

teten Bogen gegen die 4te Vertebrale und trifft diese letztere im Anfange des hintersten Drittels ihrer hintern Costalseite. Was die Färbung und Zeichnung dieses Schildes anbetrifft, so besitzt er auf ziemlich hellem braunrothem Grunde eine Menge von unregelmässigen, grössern oder kleinern, schwarzen Makeln, die auf den Vertebralplatten häufig zusammenfliessen und grosse Flecke bilden.

Maasse. Rückenschild 110 lang; 108 breit.

Habitat. Die Stücke der Pariser Sammlung, die einzigen, deren Fundort bekannt ist, stammen aus dem indischen Ocean und zwei davon sind namentlich an der Küste Malabar gefangen worden.

65. **Chelone marmorata** Dum. et Bibr.

Chelonia marmorata D. et B. Erpétol. génér. II. p. 546. pl. XXIII. f. 1. (adult.)

a) ausgestopftes erwachsenes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung[1]).

Das einzige Stück unserer Sammlung stimmt bis auf die 3 mittleren Vertebralplatten, deren Winkel eben so wie bei dem vorhin erwähnten Exemplare der *Ch. maculosa* sämmtlich stumpf sind, vollkommen mit den Angaben Duméril und Bibron's überein und es wäre nur noch hinzuzufügen, dass der Rückenschild, so wie auch die Oberseite aller übrigen Theile auf dunkelbraunem Grunde helle, bräunlichgelbe Zeichnungen darbietet, die auf den Vertebralplatten sehr Ueberhand nehmen, oft zusammenfliessen und eine ungefähr strahlige Anordnung zeigen.

Maasse. Rückenschild 116 lang; 115 breit. Höhe des Thieres 39. Brustschild 88 lang.

Habitat. Nach Duméril und Bibron ist das eine der im Pariser Museum befindlichen Exemplare dieser Art bei der Insel Ascension gefangen worden, der Fundort der beiden andern ist unbekannt; Girard (Expl. Exped. Herpetology p. 456) giebt für sein Exemplar ganz allgemein den atlantischen Ocean, ohne nähere Bezeichnung, als Fundort an.

66. **Thalassochelys corticata** Rondelet.

Testudo corticata Rond. De piscibus marinis liber XVI. cap. III. p. 445.
Chelonia caouana Schw. D. et B. Erpétol. génér. II. p. 552.
Chelonia Pelasgorum Val. Bory. et Bibr. Exped. scient. d. Morée. p. 64. pl. VI[2]). (adult.)
Chelonia caretta L. Bonaparte. Iconografia d. Fauna italica[3]). (jun.)
Testudo caretta L. Schoepff. Historia Testudinum p. 74. tab. XVII. f. 3. (pull.)

a) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort. Mus. berol. 1856.
b) halbwüchsiges ausgestopftes Exemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.
c) ganz junges Weingeistexemplar ohne Fundort aus der alten Sammlung.

---

1) Mémoires de l'Acad. Imp. d. sciences d. St. Pétersbourg (Vme série), vol. VIII (1822). In der ersten Abtheilung dieses Bandes (Hist. d. l'Acad.), p. 33, ist angegeben, dass diese Schildkröte in der frühern kais. Menagerie zu Zarskoje Selo umgekommen und der Kunstkammer einverleibt worden ist.

2) Im Text heisst sie *Ch. caouana* Schw.

3) Text ohne Pagination, Tafeln ohne Nummern.

Ein Blick auf den zwar roh ausgeführten, aber doch ganz naturgetreuen Holzschnitt, den Rondelet der Beschreibung seiner *Testudo corticata* vorausgeschickt hat, genügt vollkommen, um einzusehen, dass er unter diesem Namen nur die Art des vorliegenden Artikels verstanden hat und deshalb ziehe ich auch den von ihm vorgeschlagenen Namen der jetzt ziemlich allgemein adoptirten specifischen Benennung *caouana* vor.

An beiden halbwüchsigen Stücken unserer Sammlung, die im Ganzen recht gut mit der oben citirten Beschreibung in der Erpétologie générale übereinstimmen, ist der Rand des Rückenschildes schwach gezähnt und die 1ste Vertebralplatte bedeutend breiter als lang, doch sind die genannten Eigenthümlichkeiten an dem Stück *b*, das am Hinterrande der Vertebralplatten einen stärkern oder schwächern comprimirten Kieltuberkel zeigt, in stärkerem Grade ausgeprägt. Die 2te und 3te Vertebralplatte, von denen jede nach Duméril und Bibron doppelt so lang als breit sein soll, sind an den mir vorliegenden Stücken viel kürzer, indem die 2te um $^1/_4$ länger als breit und die 3te so lang wie breit erscheint; beide Platten sind durchaus sechseckig und an beiden ist die hintere Costalseite etwas kürzer als die vordere. Die 4te Platte dieser Reihe hat gleichfalls eine hexagonale Form und ist entweder so lang wie breit oder, wie beim Stück *b*, breiter als lang und von den 6 Seiten der 5ten Vertebralplatte ist durchaus nicht die Intervertebrale, sondern die jederseitige äussere Randseite, die mit einem Theile der letzten Marginofemoralplatte in Berührung steht, am kürzesten, da beide genannte Randseiten zusammengenommen die Intervertebrale an Länge kaum übertreffen. Die Antecostalplatte ist zwar auch fünfeckig, aber von ihren 5 Winkeln ist nur der hintere obere ein Rechter, der hintere untere dagegen erscheint sehr spitz und die 3 vorderen stumpf. Die 1ste Costalplatte stimmt in der Form vollkommen mit den Angaben in der Erpétologie générale überein, ist aber etwa 3mal grösser als die Antecostale und die 2te und 3te Platte dieser Reihe erscheinen durchaus fünfeckig, da an jeder von ihnen die Vertebralseite einen stumpfen Winkel bildet. Von den Randplatten weicht nur die Nackenplatte von den Angaben Dumeril und Bibron's ab und zwar in so fern, als sie 4mal so breit wie lang ist und als sie jederseits 3 Winkel besitzt, von denen der vordere und der hintere stumpf, der mittlere dagegen fast einem Rechten gleich ist. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass das Stück *a* nicht, wie gewöhnlich 25, sondern 27 Randplatten besitzt, da seine jederseitige 1ste Marginobrachialplatte in 2 symmetrische Platten getheilt ist. Unter den Sternaplatten übertreffen die beiden Gularen die zwischen sie eingeschobene Intergulare zwar an Grösse, gleichen ihr aber in der Form vollkommen, da auch sie etwa gleichschenklige Dreiecke darstellen. An den Femoralplatten, die durchaus fünfeckig sind, bildet die hintere Aussenseite einen mit der Convexität nach innen gerichteten Bogen und die Analplatten gleichen rechtwinkligen Dreiecken, an denen die dem freien Rande entsprechende Hypotenuse bogenförmig verläuft und deren hinterer Winkel spitz-abgerundet ist. In Betreff des Kopfes endlich habe ich nur zu bemerken, dass die Kiefer sehr deutliche feine Zähnchen besitzen und dass bei dem Stück *b* das mittlere Post-

ocularschild auf der rechten Seite zufällig getheilt erscheint, wodurch die Zahl dieser Schilder auf 4 vermehrt ist.

Das junge Stück *c*, an dessen Brustschild noch ein Rudiment des Dottersacks vorhanden ist, stimmt bis auf die sehr in die Breite gezogenen 3 ersten Vertebralplatten in Bezug auf Form durchaus mit den beiden so eben besprochenen überein, besitzt aber auf den Scheibenplatten sehr stark ausgesprochene Kiele, die nur auf der letzten Vertebral- und auf der jederseitigen letzten Costalplatte fehlen. Was die Färbung desselben anbetrifft, so sind der Kopf und der Rückenschild einfarbig röthlichbraun, der Brustschild, der seitlich stark gekielt ist, so wie alle übrigen Theile erscheinen heller und ersterer zeigt an jeder seiner Platten einen breiteren oder schmäleren gelben Saum; die Augenlider endlich sind an ihrem Rande mit ziemlich grossen conischen Tuberkeln von weisser Farbe besetzt.

Maasse.	*a*	*b*	*c*
Rückenschild lang	46,6	43,5	5,3
» breit	43	42,3	5,2
Höhe des Thieres	15	18	1,7
Brustschild lang	32,7	32,1	3,7

Habitat. Diese Art, die im Mittelmeere sehr gemein ist, scheint auch im atlantischen Ocean nicht selten vorzukommen, da sie sowohl bei den Azoren, als auch namentlich an den Küsten America's gefangen worden ist.

Nachtrag zu **Testudo graeca** L.

Als der Druck dieser Abhandlung bereits bis zum 22ten Bogen vorgeschritten war, acquirirte das zoologische Museum durch Kauf noch drei Exemplare der *Testudo graeca* L., die ich mit den Buchstaben *b*, *c* und *d* bezeichnet habe und hier nachträglich kurz besprechen will.

Diese 3 Stücke[1]), über deren Fundort der Verkäufer, der sie hier lebend gehalten hat, Nichts mittheilen konnte, stimmen in der Form der Schale vollkommen mit dem schon oben besprochenen Exemplar *a* der Sammlung überein, bieten aber in der Form und Anordnung der Platten keine Abweichungen von der Beschreibung in der Erpétologie générale dar; zugleich bestätigen sie durchaus die Ansicht, dass *T. graeca* L. und *T. pusilla* Shaw., die von Schlegel und Gray für eine Art erklärt worden sind, zwei selbstständige Species bilden müssen, da sie sämmtlich am Schwanzende einen Nagel besitzen, der bei den

1) Von diesen 3 Stücken, die hart gefroren waren, erwies sich, nachdem man sie hatte aufthauen lassen, nur *d* zum Abbalgen und Ausstopfen tauglich, die beiden andern, von denen *c* weder Kopf noch Vorderbeine hatte, waren schon zu sehr in Verwesung übergegangen und man hat desshalb *b* skeletirt und von *c* nur die Schale so wie die Haut des Schwanzes mit dem Endnagel aufbewahrt.

Männchen grösser, breiter und auch stärker gekrümmt ist, wie bei den Weibchen, da ferner ihre Caudalplatte auf der obern Fläche durch eine verticale Furche, die jedoch in keinem der 4 mir vorliegenden Stücke den hinteren freien Rand der Platte erreicht, in zwei gleiche Theile getheilt erscheint und da sie endlich an der Hinterseite der Oberschenkel auch nicht die geringste Spur eines Sporntuberkels zeigen.

Was nun die Eigenthümlichkeiten jedes einzelnen Exemplars anbetrifft, so besitzt das Stück *b*, das, wie schon der völlig plane Brustschild und die von oben nach unten kaum gewölbte Caudalplatte lehren, ein Weibchen ist, ebene, nicht buckelig aufgetriebene Scheibenplatten, auf welchen die völlig glatten Areolen von sehr deutlichen, ziemlich tiefen, aber wenig zahlreichen, concentrischen Streifen umgeben sind, und ist dabei noch in so fern merkwürdig, als seine Vorderfüsse nur 4 Krallen tragen. Seine Schale ist bräunlichgelb mit schwarzen Vorder- und Seitenrändern aller Scheibenplatten; an den Marginalplatten ist nur der Vorderrand und meist nur in seinem oberen Theile schwarz und der Brustschild zeigt zwar die gewöhnliche schwarze Zeichnung, doch ist dieselbe wenig umfangreich, da sie auf den Gular- und Analplatten fehlt und auf den übrigen in Form eines unregelmässigen, nicht scharf begrenzten Fleckes in der Nähe des Aussenrandes jeder Platte erscheint. Die Farbe der übigen Theile des Körpers scheint im Ganzen mit der Grundfarbe der Schale zu correspondiren, doch lässt sich das nicht mit Sicherheit behaupten, da die Epidermis sich in Folge der Fäulniss meist abgelöst hat.

Die Stücke *c* und *d*, deren Brustschild von rechts nach links stark gehöhlt ist und deren halbkuglig gewölbte Caudalplatte mit ihrem freien Hinterrande nach vorn gegen den Körper gekehrt ist, sind Männchen und besitzen buckelig aufgetriebene Scheibenplatten, so dass die verticale Contourlinie ihres Rückenschildes, eben so wie an der Schoepff'schen als *var.* B. bezeichneten Figur, wellig verläuft; an beiden ist die Nackenplatte sehr schmal, fast linear, die Caudalplatte fast doppelt so lang als hoch und alle Scheibenplatten zeigen mehr oder weniger deutlich granulirte Areolen. Die Vorderfüsse tragen bei *d* zwar deutlich 5 Krallen, doch ist die innerste von diesen viel kleiner als die übrigen und dabei so hoch gestellt, dass sie beim Auftreten kaum den Boden berührt haben wird. Die Grundfarbe der Schale ist gleichfalls bräunlichgelb, jedoch mit einem, namentlich bei *d* stark ausgesprochenen, Stich in's Grünliche und die schwarzen Zeichnungen auf den Scheibenplatten zeigen dieselbe Anordnung wie in der von Schoepff als *var.* A. bezeichneten Figur, sind aber weder so scharf begrenzt, noch so deutlich ausgesprochen. Auf den Marginalplatten sind die schwarzen Zeichnungen denen des Stückes *b* sehr ähnlich, nur verschwindet auf den 3 mittleren Marginolateralplatten der schwarze Vorderrand fast ganz und statt dessen tritt gleich oberhalb des Unterrandes jeder dieser Platten ein grösserer oder kleinerer, isolirter schwarzer Fleck auf und auf dem Brustschild sind die Zeichnungen nur wenig umfangreicher als bei dem Stück *b*.

Maasse:	b	c	d
Rückenschild lang	18,5	16,65	14,3
» breit	13,6	12,75	10,9
Höhe des Thieres	8,5	7,7	6,8
Brustschild linea alba	14,9	12,1	11,15
» ganze Länge	16,6	13,7	12,5
Vorderlappen lang	4,2	3,7	3,3
» breit	7,6	6,9	6,6
Hinterlappen lang	4,5	4,2	3,8
» breit	8,9	8,5	7,2
Flügellänge	7,9	5,8	5,4



CORRIGENDA ET ADDENDA.

Pag. 19 Zeile 18 statt *Synchodrose* lies Synchondrose.
— 25 — 24 — *Cistudo part. Flemming* l. Cistuda part. Flemming.
— 36 Anmerk. 1 — *Clemmys* l. κλέμμυς, Schildkröte.
— 39 Zeile 16 — *nordamerikanisshe* l. nordamericanische.
— — Anmerk. 3 nach den Worten: Natur. Hist. ist p. 289 hinzuzufügen.
— 40 Zeile 6 statt *4—6* l. 4—12.
— 44 Anmerk. 2 Zeile 3 statt *Mozambique* l. Mossambique.
— 45 Zeile 4 statt *Amcrica* l. America.
— 47 — 31 — *gewöhlich* l. gewöhnlich.
— 48 — 11 — *ziemlich breit* l. verschieden, bald breit, bald schmal.
— — — 15 — *fehlen* l. fehlen zumeist.
— — — 16 — *runzlichen* l. warzigen und runzligen.
— — — 30 — *blieb* l. bleibt.
— — die Reihenfolge der Arten der Gattung Chelodina ist bereits auf p. 166 Anmerk. 1 berichtigt.
— 54 Zeile 11 statt *Lesson* l. Lesueur.
— — — 30 vor dem Worte perocellatus das Fragezeichen zu streichen.
— — — 14 und überall statt *Parreys* l. Parreyss.
— 67 Anmerk. 2 statt p. *148* l. p. 198.
— 73 Zeile 1 das Wort: *ist*; ganz zu streichen.
— 92 unter den Maassen die letzte Colonne (*h*) zu streichen.
— 94 ist die Seitenzahl verdruckt.
— 95 Zeile 35 statt *hinsere* l. hintere.
— 96 — 32 — *und* l. *№*.
— 99 — 11 — *14* l. 17.
— 102 — 20 das Wort: *ganz* zu streichen
— 108 — 12 und p. 109 Anmerk. 1. statt *Baird* lies Girard.
— 127 — 8 statt *Längsfurche* l. Längsfurchen.
— 128 — 8 — *Stück e* l. Stück c.
— 130 — 3 hinter pl. III. f. 4 das Wort (pull.) zuzufügen.
— 135 — 2 statt *unreglmässig* l. unregelmässig.
— 139 — 22 — *wie beiden* l. wie die beiden.
— 145 — 17 — *Vertebralpatten* l. Vertebralplatten.
— — — 31 — *angegegeben* l. angegeben.
— 148 Anmerk. 4 — p. *52* l. p. 51.
— 161 — Zeile 2 statt *regen* l. gen.
— 165 Zeile 22 statt *Brusschildplatten* l. Brustschildplatten.
— 166 Anmerk. 2 — *p. 470* l. p. 370.
— 175 Zeile 24 — *Episternalknocken* l. Episternalknochen.

ALPHABETISCHES VERZEICHNISS

sämmtlicher für die Schildkröten proponirter generischer und subgenerischer Namen.

NB. Die in dieser Abhandlung adoptirten Gattungsnamen sind in gesperrter, die Synonyme in gewöhnlicher und die durch Druckfehler entstandenen Benennungen in *cursiver* Schrift gedruckt.



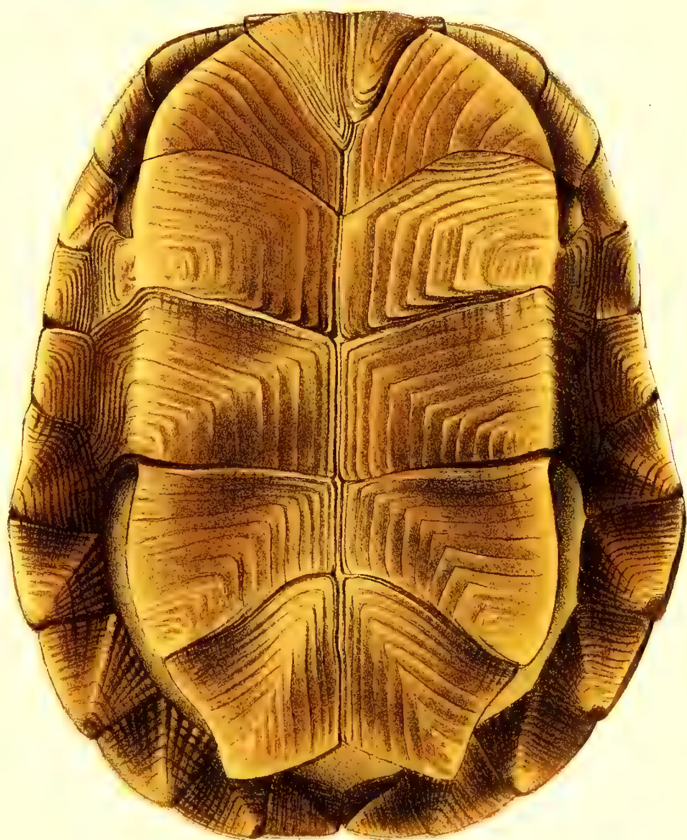
INHALTSVERZEICHNISS.

*









W. Pape ad nat. del. & lit.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
Tome V, N° 8.

VERSUCH

ÜBER

DAS AWARISCHE.

VON

A. Schiefner,
Mitgliede der Akademie.

Gelesen den 5. September 1862.

St. PETERSBURG, 1862.
Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

in St. Petersburg	in Riga	in Leipzig
Eggers et Comp.,	Samuel Schmidt,	Leopold Voss.

Preis: 45 Kop. = 15 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
K. Vesselofski, beständiger Secretär.
Im December 1862.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

In meiner kurzen Charakteristik der Thusch-Sprache (im Bulletin historico-philol. T. XII, p. 103 = Mélanges asiatiq. T. II, p. 402 fg.), welche in der Mitte des Jahres 1854 erschien, habe ich darauf hingewiesen, dass ich, trotz des Interesses, das die im asiatischen Museum der Akademie befindlichen lesghischen Materialien darboten, es für rathsamer hielt eine eingehende Besprechung der Erscheinungen dieses Sprachgebiets bis zu der Zeit zu verschieben, wo es mir vergönnt sein würde aus dem Munde von Eingeborenen die nöthige Belehrung zu erhalten. Seit der Zeit meines Bekanntwerdens mit den genannten Sprachproben sind nun bald neun Jahre verflossen und obwohl das *nonum prematur in annum* eine besondere Empfehlung in sich zu schliessen pflegt, wäre es mir doch lieber gewesen die nachstehende Arbeit noch längere Zeit zurückzuhalten. Was ich vor neun Jahren benutzen konnte, waren vor allen Dingen die von meinem geehrten Collegen Herrn Brosset von seiner kaukasischen Reise mitgebrachten beiden awarischen Lieder grösseren Umfangs, welche unten unter den Sprachproben abgedruckt sind; hieran schlossen sich verschiedene Declinations-Paradigmen, welche jedoch nicht durchweg richtig und zum Theil auf Grundlage russischer grammatischer Kategorien abgefasst sind. Hierzu kamen noch verschiedene Wörterverzeichnisse, welche der verstorbene P. Saweljew von einigen awarischen Knaben, die hier in einer Militair-Lehranstalt erzogen wurden, hatte anfertigen lassen. Endlich hatte das asiatische Museum schon seit längerer Zeit ein kleines Lied einer awarischen Jungfrau, welches der General Fähsi aus Daghestan eingesandt hatte. In der nächsten Zeit meiner ersten Beschäftigung mit dem Awarischen war es mir unmöglich eine Bekanntschaft mit eingeborenen Awaren anzubahnen und später wurde ich durch andere Arbeiten von diesem interessanten Gebiet abgelenkt. Im Februar 1861 hatte ich die Freude den für besondere Aufträge bei dem Statthalter Kaukasiens angestellten Hofrath Adolph Berger, der sich während seines mehrjährigen Aufenthalts in Transkaukasien mit Eifer dem Studium der Geschichte und Ethnographie jener Gegenden hingegeben hat, in St. Petersburg bei mir zu sehen. Derselbe brachte mir einen von ihm verfassten kurzen Entwurf zu einer awarischen Sprachlehre, ein russisch-awarisches Wörterbüchlein und verschiedene Sprachproben, darunter namentlich drei in's Awarische übersetzte Koran-Suren und zwei Thierfabeln. So wurde mir nun eine unerwartet reichliche Hülfe in meinen awarischen Studien, besonders da die Berger'schen Materialien in Chunsag, dem Mittelpunkt

awarischer Zunge, von dem greisen Lehrer Schamil's Latschinilau entweder verfasst oder revidirt worden waren. Dem genannten Gelehrten verdankt Berger auch eine genauere Bekanntschaft mit der Grammatik des Awarischen, da er bis dahin auf seinen Reisen durch verschiedene Gegenden Daghestans während des Sommers 1860 grösstentheils nur Wörterverzeichnisse hatte anlegen können. Sämmtliche mir von Hrn. Berger übergebene Materialien konnte ich mit ihm noch durchgehen und dabei eine genauere Einsicht in die Laute des Awarischen gewinnen. Da ich mich aber nicht von der Ueberzeugung trennen konnte, dass in Dingen der Lautlehre eigenes Hören durch nichts ersetzt werden könne, musste ich darauf bedacht sein sämmtliches mir zu Gebote stehende Material mit einem eingeborenen Awaren durchzunehmen. Es gelang mir auch im Frühling des Jahres 1861 den im Convoi S. M. des Kaisers dienenden Junker Hassan Nurow, den einzigen damals hier anwesenden Awaren, mehrere Wochen lang für meine Zwecke zu benutzen, wobei ich nicht unterlassen darf sowohl die Geduld als auch den Eifer dieses Mannes auf das Rühmendste hervorzuheben. Leider konnte ich im Herbst desselben Jahres nicht dazu kommen, ihn vor seiner Abreise in seine Heimath nochmals zu Rathe zu ziehen, wurde aber zu Anfang dieses Jahres durch die Bekanntschaft mit mehreren andern Awaren, welche jetzt in dem genannten Convoi dienen, in den Stand gesetzt meine Beschäftigungen mit ihrer Sprache fortzusetzen. Obwohl ich fast bei allen dieselbe Bereitwilligkeit mir zu meinen sprachlichen Zwecken zu dienen gefunden habe, so muss ich jedoch am meisten den Junker Imam Ghazali hervorheben, da es mir am leichtesten wurde mit ihm, der eine ziemliche Kenntniss des Russischen erworben hat, zu verkehren. Es würde natürlich eine längere Zeit erforderlich sein, um eine ausführliche Arbeit über das Awarische zu liefern und sicherlich wird einmal die Zeit kommen, wo eine solche geliefert werden wird. Mir musste es darauf ankommen jetzt wo möglich eine Darlegung der Haupteigenthümlichkeiten dieser Sprache zu versuchen. Da ich bei dem Leser eine Bekanntschaft mit meinem im Jahre 1856 erschienenen Versuch über die Thusch-Sprache vorauszusetzen wage, so habe ich so manchen Punkt nicht näher erörtert, andere Fragen jedoch absichtlich noch unerledigt gelassen. Obwohl das Awarische von allen sogenannten lesghischen Mundarten das meiste Ansehen und eine grössere Verbreitung geniesst, so liegt uns doch nichts aus älteren Zeiten vor, so dass wir manche Erscheinungen dieser Sprache erst dann hinlänglich werden erklären können, wenn uns die Eigenthümlichkeiten der verwandten Sprachen zugänglicher geworden sein werden. Ja das Awarische selbst hat noch verschiedene Dialekte und so manche Form und so manches Wort sind auf einzelne Ortschaften beschränkt; beispielsweise führe ich das offenbar ältere šub statt šib, *was* (§ 88) an, das sich in Tschoch, der Heimath Imam Ghazali's, erhalten hat, dagegen ist dort das Wort anqulaquč, das anderswo den *Schmetterling* bezeichnet, völlig unbekannt und dafür das Wort mangul in Gebrauch. Ebendaselbst ist im Genitiv des Pronomens žiu (§ 87) der Auslautsconsonant r, den Hassan Nurow stets durch l ersetzte, was er auch mit dem Auslaut des zweiten Gerundiums (§ 104) that. Dass eine genauere Erforschung der Mundarten zur Ermittelung älterer

Gestaltung mancher grammatischer Formen führen werde, lässt sich schon jetzt als sicher annehmen. Eine dem Awarischen nicht so sehr fern stehende lesghische Sprache, das Qaratalische, welches mit dem von Klaproth als Andisch bezeichneten in nächster Beziehung steht, bietet z. B. statt des awarischen ġeż, *Arm*, G. ġażaldul, die Form ġaża, statt keke, *Brust*, G. kakil, die Form kaka dar; beide Wörter scheinen aber durch das ihnen inhärirende a eine ältere Form erhalten zu haben. In derselben Sprache finden wir auch hin und wieder einen Nasal, der im Awarischen vermisst wird; z. B. Awar. oc, *Ochse*, Qarat. unsa, Awar. aš̗ṭi, *Axt*, Qarat. anżito, Awar. ṭoṭ, *Fliege*, Qarat. ṭunṭi, Awar. iç, *Quelle*, Qarat. inçi, Awar. azo, *Schnee*, Qarat. anze. Aber im Awarischen selbst scheint eine Mundart das r vor anderen Consonanten festzuhalten, während eine andere dasselbe namentlich vor Zischlauten aufgiebt; so sprach Hassan Nurow immer keḉ statt kerḉ, *Lied*. Immer wird es nur durch Vergleichung sein, dass wir in der genauern Erkenntniss der Sprache weiter kommen werden. Namentlich wird dies die Vocalveränderungsgesetze betreffen. Finden wir im Qaratalischen für das awarische meġeż, *Bart*, miġażu, so liegt es nahe an Assimilation der Vocale im Awarischen zu denken, wie wir auch im Qaratalischen statt des awarischen emen, *Vater*, G. insul, die Form ima finden. Gelingt es diese Erscheinung noch in einer grösseren Zahl von Fällen nachzuweisen, so werden wir mit grösserer Sicherheit über die Vocalassimilation sowohl bei der Nominativ- als Pluralbildung urtheilen können und dabei auch zur Gewissheit gelangen, in welchen Fällen der in der Stammsilbe des Genitivs vorhandene Vocal ursprünglich oder durch rückwirkende Assimilation hervorgebracht worden ist. Durch Vergleichung mit den zunächststehenden Mundarten werden wir ermitteln können, ob die merkwürdige Consonantenversetzung beim Zusammenstoss von Labialen mit Liquiden (§ 33) nur dem Awarischen eigenthümlich ist, oder ob sie in irgend welchem Zusammenhange steht mit der Versetzung des r im Ossetischen, auf welche schon Sjögren in seinen Ossetischen Studien S. 591 und neuerdings Fried. Müller in Kuhn und Schleicher's Beiträgen zur vergleich. Sprachforschung Bd. II, S. 490 hingewiesen hat. Aber schon von den näherstehenden Sprachen bieten einige interessante Erscheinungen auf dem Lautgebiete dar. Das Qaratalische besitzt zwar den gelinden Mischlaut ł (§ 10), statt des verschärften aber hat es ein nasales ł im Anlaut, ähnlich wie wir im Awarischen ein nasales x, das ich durch ẋ bezeichnet habe (§ 8), in einigen Wörtern besitzen. Doch es würde mich zu weit führen, wollte ich mich hier auf weitere Betrachtungen über die Lautverhältnisse des Awarischen zu den einigermaassen sicher bekannten Sprachen des Kaukasus auslassen, auch dürfte sich manches nach Jahren richtiger beurtheilen lassen. Bietet doch schon die Formenlehre so manches dar, wo wir allgemein Kaukasisches oder wenigstens mehreren Sprachen Gemeinsames zu gewahren glauben. Aber auch hier bietet mein Versuch noch lange nicht Erschöpfendes dar. Namentlich ist das über die verschiedenen Locative Beigebrachte der Art, dass man noch Genaueres ermitteln möchte, zumal in Betreff der auf -x, -xe und -xa ausgehenden (§ 65 — 68). Die eigenthümliche Art die Ordnungszahlen vermittelst des Participis abileu (= *dicendus*) auszudrücken steht nicht allein da, das Udische, über

welches ich nächstens einen Versuch veröffentlichen werde, benutzt das gleichbedeutende ukal und vielleicht ist auch das Abchasische, über welches neuerdings der General Baron P. Uslar eine verdienstvolle Arbeit geliefert hat, in demselben Fall. Wenigstens besitzt diese Sprache, nach den Untersuchungen Uslar's, keine besondere Form für die Ordnungszahlen. Begrifflich nahe stehen die Vergleichungsgrade, für welche das Awarische eben so wenig eine besondere Form aufweisen kann. Endlich ist der Sprache auch die Disjunctivpartikel *oder* fremd, weshalb sie das persische *ja* (يا) nicht anders als die Tataren des Kaukasus (vgl. Макаровъ, Татарская грамматика кавказскаго нарѣчія. Тифлисъ 1848. S. 114), die Abchasen u. a., entlehnt haben. Das Pronomen relativum, welches das Awarische durch das Particip ersetzen kann (§ 129), fehlt ebenfalls im Abchasischen.

Wir müssen uns vor der Hand auf diese wenigen Andeutungen über die Wichtigkeit einer ferneren Erschliessung der Sprachen des Kaukasus beschränken und wollen jetzt nur noch einige Worte über das in vorliegender Arbeit Gebotene hinzufügen. Ausser dem Versuch über die lautlichen, grammatischen und syntaktischen Eigenthümlichkeiten habe ich die schon oben berührten Sprachproben mitgetheilt und zwar 1) awarische Sprichwörter, welche Herr Berger aufgezeichnet hat; 2) eine Uebersetzung der Bacmeisterschen Sprachproben, welche ich dem Awaren Hassan Nurow verdanke, dann aber mehrfach mit Imam Ghazali durchgenommen habe; 3) zwei kleine Thierfabeln; 4) die erste, 88ste und 99ste Sure des Korans in awarischer Uebersetzung Latschinilau's; 5) drei kleine awarische Lieder, deren erstes von dem General Fähsi stammt, die beiden andern aber von mir aus dem Munde Imam Ghazali's aufgezeichnet worden sind; 6) zwei grössere awarische Lieder, welche mein gelehrter College Herr Brosset von seiner kaukasischen Reise mitgebracht hat: *a*) das Lied einer jungen Wittwe, *b*) ein Lied über Ali und Ascha. An die Sprachproben schliesst sich dann ein awarisches Wörterbuch, das grösstentheils den mir von Herrn Berger gegebenen Materialien entnommen ist, ausserdem aber noch bei der mehrmaligen Revision mit den Awaren manche Bereicherung erhalten hat.

Aus den einleitenden Bemerkungen des Herrn Berger entnehme ich noch die Notiz, dass das Awarische ausser in dem eigentlichen Awarien noch in den Gemeinden Salatau, Gumbet, Andalal (mit Ausnahme des Dorfes Megsu im Bezirk von Tschoch, wo eine dem Aquscha nahestehende Mundart sein soll), im Bezirk von Dargo, in Qoisubu, Hidatl, Qel, Ṭoms, Ṭebel, Anzuch, Qarach, Tscharach, Technuzal und Goërkech gesprochen wird, jedoch auch in den an Awarien gränzenden Gemeinden Ratlu-Achwach, Zunta-Achwach, Qarata und Bogulal, in welchen Gemeinden besondere Mundarten herrschen (über das Qaratalische s. S. 3), und in den zunächstliegenden tscheschenzischen Gemeinden verstanden wird. Im Kaspischen Littorale soll das Awarische zwar in den im Mechtulin'schen Chanat, namentlich im Gebirge belegenen Dorfschaften Durengi, gross und klein Dschengutai, sonst aber nur in wenigen Gegenden neben dem Aquscha und dem Kasikumückischen angetroffen werden.

§ 1. Das Awarische ist eine der Hauptsprachen Daghestan's, welche gewöhnlich auch unter dem Namen der lesghischen bekannt sind. Für die in dieser Sprache vorkommenden Laute habe ich die von mir schon früher in dem Versuch über die Thusch-Sprache in Anwendung gebrachten Zeichen beibehalten und nur einige neue hinzugefügt. Diese Zeichen sind:

a, e, i, o, u,
q, ḥ, h, k, ḳ, x, ẋ, g, ǵ,
ć, ḉ, c, ç̣, ʒ́, ś, s, ż, z,
t, ṭ, ŧ, ŧ̣, d, n,
p, ṕ, f, b, m,
j, r, l, w.

§ 2. Was die Aussprache der meisten dieser Zeichen anbetrifft, so verweise ich auf meine oben angeführte Abhandlung; eine Beschreibung der neu hinzugekommenen Lautzeichen bringen die nachstehenden Paragraphen.

§ 3. Als Grundvocale können wir a, i und u betrachten, und was sich sonst noch an Vocalen vorfindet, kann als Modification jener Grundvocale angesehen werden; namentlich sind e und o von solcher Beschaffenheit, dass sie fortwährend mit i und u verwechselt werden. Dieses Schwanken der Laute giebt sich nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch bei einem und demselben in denselben Wörtern kund.

§ 4. Eine Modification der Aussprache erleiden die Vocale bisweilen, wenn sie mit einer besonderen Quetschung (') ausgesprochen werden, wobei einige derselben ein e als Vorschlag zu haben scheinen; z. B. 'ia wex, *Hammelhirt*, lautet fast wie eia wex, 'urçen, *Maulthier*, wie eurçen, 'or, *Fluss*, wie eor, 'anko, *Huhn*, wie eanko, 'en, *Ohr*, wie een, ma'o, *Thräne*, wie maeo, hu'i, *Hund*, wie huei.

§ 5. Sonst hat die Aussprache der Vocale nichts besonders Auffallendes und es ist nur zu bemerken, dass nach meinen fortgesetzten Beobachtungen keine langen Vocale vorhanden zu sein scheinen.

§ 6. In Betreff der Consonanten ist zu merken, dass der unter den einzelnen Zeichen befindliche Punkt eine härtere Aussprache andeutet. Ausser den Zischlauten ḉ, ç findet er seine Anwendung bei ḳ, ṭ und ŧ̣ (§ 10).

§ 7. Die Reihe der Consonanten eröffnet q, welches wir als den am tiefsten aus der Kehle kommenden Laut vorangestellt haben. Die Awaren bezeichnen ihn durch ق, es ist

jedoch zu bemerken, dass in manchen Fällen noch eine Aspiration hörbar ist; ḥ ist ein heiserer Kehllaut, den die Awaren durch das arabische ح bezeichnen; er ist jedoch lange nicht so rauh als in der Thusch-Sprache; h entspricht dem deutschen Laut und wird von den Awaren durch ه bezeichnet.

§ 8. Die Aussprache des k weicht von der in den Sprachen des Abendlandes üblichen nicht ab, die Awaren bezeichnen diesen Laut durch ك, seine Verstärkung ḳ aber durch ك. Die beiden g-Laute entsprechen den in anderen kaukasischen Sprachen vorkommenden und werden von den Awaren durch ك (g) und ġ durch غ bezeichnet. Das von denselben durch خ bezeichnete x ist von dem deutschen *ch* in *Rache* nicht verschieden, hat jedoch im Munde einzelner Awaren eine härtere Aussprache, so dass das k-Element stärker hervortritt und man fast kx zu hören glaubt; namentlich ist letzteres häufig im Auslaut der Fall, z. B. in dem Worte burux, *Schlange*. In einigen Worten hört man ein nasales x, das ich durch ẋ bezeichnet habe, z. B. in den Worten ẋeẋedize, *wiehern*, ẋonkodize, *schnarchen*.

§ 9. Die Verstärkungen der Zischlaute č und c, welche wir durch ç̌ und ç bezeichnen, drücken die Awaren durch چ und ژ, bisweilen auch durch ش und ص aus, obwohl letztere Zeichen eigentlich nur ein scharfes š und s bezeichnen sollen und höchstens č und c, das die Awaren sonst durch چ und ژ bezeichnen, ausdrücken dürften. Es hat dies seinen Grund aber in einem gewissen Schwanken der Laute š und č, sowie s und c; die Aussprache von š und s bietet sonst nichts besonders Bemerkenswerthes dar. Ein ähnliches Schwanken der Aussprache finden wir auch bei ǯ und ž, welche Laute die Awaren beide durch ج ausdrücken; im Ganzen genommen überwiegt jetzt wohl in den meisten Fällen ž, welches dem französischen *j* und dem russischen *ж* entspricht.

§ 10. Den Dentalen zunächst stehen zwei Mischlaute, deren Grundelemente das leichtaspirirte t (d) und ein mit dem vordersten Theil der Zunge hervorgestossenes l sind; den weichen dieser Laute bezeichnen wir durch ƚ und können ihn nur so näher beschreiben, indem wir ihn theils mit dem Thusch-Laute ḻ zusammenstellen, dann aber bemerken, dass das in ihm enthaltene th die englische Aussprache hat; die Verstärkung dieses Lauts, welche wir durch ƚ̣ ausdrücken, wird von einem durch die beiden Mundwinkel hervorbrechenden Quetschlaut begleitet. Die Awaren drücken diese Laute durch ل und ل aus.

§ 11. Unter den Labialen ist b bei weitem vorherrschend; p kommt nur selten und meist in Fremdwörtern vor; hin und wieder findet zwischen beiden Lauten ein Schwanken statt, z. B. in dem Worte baḥ oder paḥ, *Kupfer*. Einzelne Individuen lassen neben dem p auch ein f hören.

§ 12. Die Spiranten j und w neigen sich zur vocalischenAussprache, so dass man oft i und u wahrzunehmen glaubt und es oft unentschieden lassen muss, ob man einen Vocal oder Consonanten vor sich hat. Das häufig im Anlaut vorkommende r hat im Auslaut eine

so wenig scharfe Aussprache, dass ein ungeübtes Ohr sogar eine Mouillirung hören würde, z. B. in dem Worte per, *Zwiebel*. Das im Awarischen vorkommende l ist das in den Sprachen des Abendlandes gewöhnliche und gleich weit entfernt von den beiden l-Lauten der slawischen Sprachen. Im Auslaut ist es oft so wenig haltbar, dass es fortfallen kann, z. B. xari roq, *Pulverhaus*, statt xaril roq, çoro beral statt çorol beral, *Glasaugen*, d. h. *Augengläser*.

§ 13. Das ganze Lautsystem des Awarischen ist so beschaffen, dass die Vocale eine weit untergeordnetere Stellung als die Consonanten einnehmen. Die Zahl der Vocalgruppen ist eine sehr geringe. Steht ein und derselbe Vocal zweimal hinter einander, z. B in ćaa, *Wein*, ćeerab, *schwarz*, rii, *Sommer*, so haben wir es jedes Mal mit zwei besonderen Silben zu thun. Den Apostroph (') haben wir jedoch zu der Trennung dieser Silben nur dann angewandt, wenn der zweite Vocal die oben (§ 4) besprochene gequetschte Aussprache hat, z. B. ko'o, *Welp*, das fast wie koeo lautet.

§ 14. In ächt awarischen Wörtern kommen am häufigsten die Diphthonge au, eu und ai, ei vor und zwar meist in Endungen zur Bezeichnung des männlichen und weiblichen Geschlechts (§ 41); sonst gehören ai und au meist Fremdwörtern an, z. B. ḥaiwan, *lebendes Wesen*, bairağ, *Fahne*, ǯauhar, *Juwel*. Selten und auch nur in Endungen kommen ou und oi vor.

§ 15. Mit vorhergehendem i kommt a nur in Fremdwörtern vor, z. B. dunial (auch duinal § 20) *Welt*, qalian, *Pfeife*, piala, *Weinglas*; häufiger haben wir Diphthonge, deren erstes Element u ist, das aber in seiner Aussprache dem w sehr nahe kommt (§ 12); z. B. quaća, *Futtersack*, kuas, *Wolle*, querq, *Frosch*, huenab, *süss*, kui, *Rauch*. In manchen Wörtern hört man bald u, bald o vor dem a; z. B. ğuaźi, ğoaźi, *Hündin*, kuać, koać, *Pfote*, xualćin, xoalćin, *Schwert*, çua, çoa, *Funke*, *Stern*.

§ 16. Ausstossung und Abwerfung von Vocalen kommen vor bei der Plural- und Genitivbildung. Es kann erstens der Auslautsvocal eines zweisilbigen Wortes ausfallen; z. B. gula, *Kugel*, Pl. gulbi, śiśa, *Flasche*, Pl. śuśbi, çarqu, *Sieb*, Pl. çurqbi, raṭa, *Vorderfuss*, Pl. ruṭbi (§ 25); oder der dem Auslautsconsonanten vorhergehende Vocal; z. B. kiliś, *Finger*, Pl. kilśal, ğuruś, *Rubel*, Pl. ğurśal, ćutuq, *Eidechse*, Pl. ćutqal; aras, *Grabsäule*, G. arsil, raḥas, *Kette*, G. raḥsil, burux, *Schlange*, G. burxil, purus, *Pflug*, G. pursil, ṭimoğ, *Pelz*, G. ṭimğil

§ 17. Hieran reiht sich die bei der Pluralbildung eintretende Ausstossung des zweiten Bestandtheils von Diphthongen; z. B. quaća, *Futtersack*, Pl. qućbi, ğuanśa, *Nacken*, Pl. ğunśbi, ğuaźi, *Hündin*, Pl. ğuźbi, kueṭ, *Lippe*, Pl. kuṭbi; hu'er, *Lunge*, Pl. hu'rul; çua, çoa, *Stern*, hat im Plural çubi, çaobi.

§ 18. Allem Anschein nach ist auch mehr quantitativer als qualitativer Natur die Veränderung des Auslautsvocals zweisilbiger Wörter bei der Genitiv- und Pluralbildung; es scheint die Genitiv- oder Pluralendung erst an das seines Auslautsvocals beraubte Wort zu treten, wenn wir von aśṭi, *Beil*, qali, *Trommel*, ŧuri, *Abhang*, ebu, *Pfriem*, maṭu, *Spiegel*, ko'o, *Welp*, heco, *Stein*, die Pluralformen aśṭal, qalal, ŧurabi, ebal, maṭabi, ko'al, hecal und von ŧuri, *Abhang*, ṭurći, *Kohle*, huri, *Wind*, die Genitive ŧurul, ṭurćul und hurul finden.

§ 19. Es berechtigt uns zu dieser Auffassung die Erscheinung, dass sogar in einer Anzahl von Wörtern, welche auf n mit vorhergehendem Vocal auslauten, der Consonant sammt dem Vocal abgeworfen wird; z. B. kurxin, *Armband*, G. kurxil, Pl. kurxal; qeṫen, *Backenknochen*, Pl. qaṫabi, bosen, *Lager*, Pl. bosabi, burṭin, *Ring*, Pl. burṭabi, roson, *Krippe*, Pl. rosabi; olohan, *Jüngling*, hat olohabi (§§ 48—58).

§ 20. Eine Vocalversetzung kann ich nur in dem Worte duinal statt dunial, *Welt*, und zwar nur aus einem Liede nachweisen.

§ 21. Vocaleinfügung sehen wir bei der Genitiv- und Pluralbildung, indem namentlich im erstern Falle a und i, im letztern a vor die Genitiv- oder Pluralendung tritt; z. B. ebel, *Mutter*, G. ebelaṫul, pastan, *Melone*, G. pastanaṫul, xalq, *Volk*, xalqaṫul; laǧ, *Knecht*, G. laǧasul, malaik, *Engel*, G. malaikasul; laćin, *Falke*, G. laćinidul, maimalak, *Affe*, G. maimalakidul, boṫon, *Schwein*, G. boṫonidul; mit Beachtung des in § 19 Bemerkten auch bosen, *Lager*, G. bosadul, burṭin, *Ring*, G. burṭadul. Für den Plural: raćel, *Gürtel*, Pl. raćelabi, arṫel, *Zweig*, Pl. arṫelabi.

§ 22. Was die qualitativen Vocalveränderungen anbetrifft, so könnte man nach Analogie anderer Sprachen geneigt sein bei dem Vorkommen verschiedener Vocale in dem Nominativ und in den übrigen Beugefällen eines und desselben Wortes diejenige Form des Wortes für die ursprünglichere zu halten, in welcher sich einer der Grundvocale erhalten hat. Finden wir namentlich in einer Anzahl von Wörtern in der Genitivform a, während der Nominativ e oder o darbietet, so liegt es nahe die Vocale der Nominativform als spätere Erscheinungen anzusehen. Andererseits werden wir aber zur Vorsicht angewiesen, wenn wir sehen wie einige Wörter statt des im Singular auftretenden e oder i im Plural a haben, und es sogar Fälle giebt, in denen der Nominativ a darbietet, welches im Genitiv verschwindet, z. B. nak, *Wolke*, G. nuklal.

§ 23. Wir finden a im Genitiv 1) statt des e des Nominativs in: ḥenç̌, *Vogel*, G. ḥanç̌il, ḥeṭe, *Fuss*, G. ḥaṭil, heco, *Stein*, G. hacil, keto, *Katze*, G. katil, keke, *Brust*, G. kakil, ǧedo, *Rabe*, G. ǧadil, ç̌ep, *Käfig*, G. ç̌apil, ćed, *Brot*, G. ćadil, śeqer, *Kehle*, G. śaqril, ṫel, *Scheide*, G. ṫalil, beç̌e, *Kalb*, G. baç̌il; reqel, *Friede*, G. raqlil; de'en, *Bock*, G. de'anil, bargić, *Ring*, G. barǧaćil, 2) statt des o des Nominativs in: hoço, *Honig*, G. haçul, ḥolo, *Bohne*, G. ḥalil, xono, *Ei*, G. xanil, hoko, *Wagen*, G. hakil, hobo, *Mühle*, G. habil, ç̌olo, *Riemen*, G. ç̌alil, goźo, *Zahn*, G. gaźil; moǯoro, *Loos*, G. maǯril.

§ 24. Statt i und e des Singulars finden wir im Plural a in: piś, *Lippe*, Pl. paśal, miḳi, *Taube*, Pl. maḳal, mexer, *männliches Glied*, Pl. maxral, miṫir, *Feder*, Pl. maṫral.

§ 25. Namentlich bei der Pluralbildung sehen wir u 1) statt a in: ṭarba, *Quersak*, Pl. ṭurbul; ṫar, *Horn*, Pl. ṫurdul; ǧança, *Haken*, Pl. ǧunçbi, çarqu, *Sieb*, Pl. çurqbi, rasa, *Boot*, Pl. rusbi, raṭa, *Vorderfuss*, Pl. ruṭbi, raṭa, *Knochen*, Pl. ruṭabi; 2) statt e in: ebel, *Mutter*, Pl. ulbul (§ 33), emen, *Vater*, Pl. umumul (§ 32), śeqer, *Kehle*, Pl. śuqrul, beṭer, *Kopf*, Pl. buṭrul, me'er, *Berg*, Pl. mu'rul, ṫenzer, *Augenbraue*, Pl. ṫunzrul; 'en, *Ohr*, Pl. 'undul, hen, *Heugabel*, Pl. hundul, kerç̌, *Lied*, Pl. kurç̌dul, ǧeź, *Arm*, Pl. ǧuźdul, ṭeh, *Blume*, Pl. tuhdul, ṫel, *Scheide*, Pl. ṫuldul, cer, *Fuchs*, Pl. curdul; ǧeç, *Zange*, Pl. ǧuçbi; 3) statt i in: ṫimer, *Kind*, Pl. ṫurmul (§ 33), çinḳir,

Warze, Pl. c̣unḳrul, śiśa, *Flasche*, Pl. śuśbi, allein schon der Gen. śuśil. Umgekehrt ist aber wohl i aus u oder o entstanden im Anlaut in Folge des dem weiblichen Geschlecht zukommenden j; z. B. jigu, *sie ist*, jirṫize, *fallen* (vom Weibe), statt jugu, jorṫize (§§ 97. 102).

§ 26. Im Genitiv finden wir u statt a in der Wurzelsilbe: naḳ, *Wolke*, G. nuḳlal; statt o: roxo, *Saal*, G. ruxtul; statt e: ṭox, *Buch*, G. ṭuxul, mexer, *männliches Glied*, G. muxrul, ćex, *Bauch*, G. ćuxul; im Plural von xanźar, *Dolch*, G. xanźurul geht das zweite a in u über durch Assimilation.

§ 27. Das dem u nahestehende o finden wir im Genitiv 1) statt i in: c̣ibil, *Weintraube*, G. c̣olbol, ƚ̣ili, *Sattel*, G. ƚ̣olol, xibil, *Hüfte*, G. xolbol, mis, *weibliches Glied*, G. mosul (sic); 2) statt e in: ć̣eṭ, *Floh*, G. ć̣oṭol, c̣er, *Glas*, G. c̣orol, per, *Lauch*, G. porol, hen, *Heugabel*, G. honol; 3) statt u in: nus, *Messer*, G. nosol, muć, *Hirse*, G. moćol; endlich 4) statt a in: ṭaǵul, *Mütze*, G. ṭoǵrol.

§ 28. Ursprüngliches i statt e ist vielleicht erhalten in der Genitivform der Wörter emen, *Vater*, G. insul, bećed, *Gott*, G. bićasul.

§ 29. So gross auch der Consonantenreichthum des Awarischen ist, so wenig ist eine Häufung derselben im Anlaut gestattet; am nächsten käme noch die in § 15 besprochene Erscheinung, derzufolge anlautendes u eines Diphthongs eine w-ähnliche Aussprache hat; ƚ und ƚ̣ sind als Mischlaute hier nicht in Anschlag zu bringen. Auch im Auslaut der Wörter ist die Zahl der Consonantenhäufungen nicht sehr beträchtlich, und soviel ich wahrgenommen habe ist in einem solchen Falle der erstere der beiden Auslautsconsonanten ein flüssiger. Die Verbindungen, die mir vorgekommen sind, sind folgende: nƚ, nƚ̣, nḳ, ng, nć̣; rq rć, rć̣, rʒ́, rś, rs, rź, rz, rp (rf). Hierbei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass namentlich die letzteren Verbindungen zum Theil in Fremdwörtern vorkommen.

§ 30. Bei weitem zahlreicher sind die im Inlaut vorkommenden Consonantenverbingen, deren ich in den mir zu Gebote stehenden Materialien folgende wahrgenommen habe:

tq, nq, rq, lq; rḥ, lḥ; th, rh; ćk, śk, sk, nk, rk, lk; nḳ; mx, rx; kg, ć̣g, cg, c̣g, dg, ƚg, ƚ̣g, ng, bg, mg, rg, lg; nǵ, mǵ, rǵ; xć, sć, rć; nć̣, rć̣; xc, rc, lc; nc̣, rc̣; nʒ́, rʒ́, lʒ́; nś, rś, lś; qs, hs, ks, ns, rs; nź, rź, lź; qz, ǵz, nz, lz; ḥt, ht, kt, xt, ǵt, śt, st, nt, rt, lt; śṭ, sṭ, rṭ; ḥd, xd, ǵd, c̣d, sd, zd, nd, bd, rd, ld; qƚ, kƚ, c̣ƚ, śƚ, rƚ; hn, ṭn, bn, ln; rp; qb, ḳb, ćb, cb, śb, sb, tb, ṭb, rb, lb; ḥm, km, xm, ćm, cm, śm, mm, rm, lm; qr, ḳr, xr, gr, ćr, sr, ṭr, dr, ƚr; ql, tl, dl, bl, ll.

§ 31. Verbindungen von drei Consonanten sind noch seltener: nc̣g, nƚg, nƚ̣g; nzd; rqb, rcb, rtb; nśb, ncb; rcm; nqr; nḳr, ncr, nzr; rƚl.

§ 32. Anlautsfähig sind alle einfachen Consonanten; im Auslaut aber kommt in ächt awarischen Wörtern m nicht vor; es hat sich jedoch in einigen Fremdwörtern erhalten; z. B. ḥakim, *Richter*, qalam, *Feder*, salam, *Gruss*. So erklärt es sich, dass wir oft ein n finden, während der Wortstamm eigentlich auf m auslautete; z. B. adan, *Mensch*, Stamm adam, emen, *Vater*, das ursprünglich emem gelautet haben muss (§ 37), wie aus dem Plural umumul hervorgeht; ferner keren, *Brust*, Pl. kurmul, c̣un, *Kügelchen*, Pl. c̣umal, *Rosenkranz*, c̣an,

Salz, Gen. çamul, sun, *Stroh*, Gen. sumal, toxun Stamm, Pl. toxumal, ṭon, *Haut*, Gen. ṭomil; ’urçen, *Maulthier*, Gen. ’urçmil.

§ 33. Bei der Unzulässigkeit mancher Consonantenverbindungen ist es nothwendig entweder eine Umstellung eintreten zu lassen oder einen der zwei aneinandergerathenden Consonanten einer Veränderung zu unterwerfen. Der erstere dieser beiden Fälle ist sehr gewöhnlich, wenn einer der beiden flüssigen Buchstaben r und l einen Lippenlaut vor sich haben würde; es ist nur gestattet, dass die Labialen auf die flüssigen Buchstaben folgen; so wird von ćabar, *Estrich*, der Genitiv ćarbil, Pl. ćarbal, çumur, *Glöckchen*, G. çurmil, Pl. çurmal, humer, *Gesicht*, Pl. hurmul, gabur, *Hals*, G. garbul, Pl. garbal; ṭibil, *Wurzel*, Pl. ṭalbal, ṭimer, *Kind*, Pl. ṭurmul; ebel, *Mutter*, Pl. ulbul; hobol, *Gast*, Pl. halbal, xibil, *Hüfte*, G. xolbol, Pl. xalbal. Auch Fremdwörter müssen sich in diesem Punkte eine Umstellung gefallen lassen; so wird iblis, *Satan*, zu ilbis und das arabische ’umr (عمر), *Leben*, zu ’urmo. Eine scheinbare Ausnahme bildet ablarab, *gesprochen*, wobei jedoch zu beachten ist, dass es in einem Liede vorkommt und statt abilarab gebraucht wird. Bemerken müssen wir, dass ṭag̃ur, *Mütze*, im Plural neben ṭag̃ral auch die Form ṭarg̃al darbietet.

§ 34. Eine Consonantenveränderung tritt ein, wenn m vor einen Zischlaut treten soll, in welchem Fall es in n übergeht; z. B. gamać, *Stein*, G. ganćil, g̃amas, *Koffer*, G. g̃ansil; gamuś, *Büffel*, G. ganśil, emen, *Vater*, G. insul (§ 28).

§ 35. Obwohl die Zahl der einsilbigen Wörter ziemlich beträchtlich ist, so wird dieselbe doch überwogen durch die Zahl der zweisilbigen, von denen eine gute Menge auf Entlehnung aus dem Arabischen, Persischen und Türkischen beruht. Nach einer summarischen Abschätzung sind von 500 Wörtern etwa 200 einsilbig, die andern aber zweisilbig. Von den einsilbigen lautet etwa der siebente Theil vocalisch, die übrigen aber consonantisch aus. Die Auslautsconsonanten sind meist Gutturale, Zischlaute, Dentale, sehr häufig r und l. Die zweisilbigen Wörter gehen zum grösseren Theil auf n, l, r aus, dann auf k, x, ḥ, h, g, g̃, ć, ć, c, ç, ś, s, t, d, ṭ, in wenigen Fällen nur auf f, w und m (§ 32). Von den Vocalen, welche den Auslaut zweisilbiger Wörter bilden, tritt i am häufigsten auf, nächstdem a, o und u, am seltensten e. Als besondere Eigenthümlichkeit sowohl der consonantisch als vocalisch auslautenden zweisilbigen Wörter ist hervorzuheben, dass häufig ein und derselbe Vocal wiederholt wird; z. B. ḥoço, *Honig*, ḥolo, *Bohne*, konko, *männl. Glied* (der Kinder), ko’o, *Welp*, xono, *Ei*, hoko, *Wagen*, hobo, *Mühle*, goźo, *Zahn*, goro, *Hagel*, gordo, *Fenster*, sordo, *Nacht*, noxo, *Höhle*, nodo, *Stirn*, roxo, *Saal*, roso, *Dorf*, hobol, *Gast*, gomog̃, *Dachrinne;* eg̃e, *Ferse*, ḥeṭe, *Fuss*, keke, *Brust*, beće, *Kalb*, bećed, *Gott*, mesed, *Gold*, rexed, *Heerde*, hebet, *Leinwand*, ebel, *Mutter*, xexel, *Hälfte*, reqel, *Frieden*, reṭel, *Kleidung*, emen, *Vater*, qeṭen, *Backenknochen*, keren, *Brust*, de’en, *Bock*, śeqer, *Kehle*, beṭer, *Kopf*, me’er, *Berg*, mexer, *männl. Glied*, siri, *Fieber*, piri, *Blitz*, ṭili, *Sattel*, miḳi, *Taube*, ridi, *Buttermilch*, rii, *Sommer*, kilik, *Ohrgehänge*, cilic, *Besen*, kiliś, *Finger*, ćimix, *Steinchen*, xibil, *Hüfte*, ṭibil, *Wurzel*, çinkir, *Warze*, miṭir, *Feder*, ʒuźu, *Weib*, burux, *Schlange*, purus, *Pflug*, buḥun, *Löffel*, rug̃un, *Wunde*, ḅuruṭ, *Zickel*, hudul, *Freund*, unkruṭ, *Ellbogen*, ’unduṭ, *Wiesel*, sugur, *Tuch*, ansa, *Krummstab*, ala, *Stute*, gaga, *Kern*, raṭa, *Knochen*,

rasa, *Boot*, ṭamax, *Blatt*, 'arac, *Silber*, aras, *Grabsäule*, qacan, *Streit*, raad, *Schatten*, haraɫ, *Stimme*, hamağ, *Nase*, ҫabar, *Estrich*, bahar, *Jüngling*.

§ 36. Auf einen Diphthong gehen nur wenige zweisilbige Wörter aus, welche zum Theil Fremdwörter sind: ğalai, *Zinn*, ğuğai, *Donner*, ćillai, *Seide*, soroi, *Zittern*, żansau, *Salpeter*.

§ 37. Es kommen einige zusammengesetzte Wörter vor, welche zum Theil auf Verdoppelung beruhen; z. B. huthut auch efef, *Wiedehopf*, kuaskuas, *Baumwolle*, von kuas, *Wolle*, moxmox, *Stumpfschwanz*, bulbul, *Nachtigall* (Fremdwort). Hierher gehört wohl auch emen, *Vater*, das ursprünglich wohl emem lautete (§ 32). Andere Zusammensetzungen sind ğalbaҫ, *Löwe* (eig. *Flechten-*[= *Mähnen-*]*Wolf*), berḳal, *Gesicht* (eig. *Auge-Mund*). Auf Entlehnung beruht der zweite Bestandtheil von Wörtern wie beṭerḥan, *Herr*, harduḥan, *Bettler*, ćaniḥan, *Jäger*.

§ 38. Drei- und mehrsilbige Wörter sind nur zum Theil einheimisch; z. B. muqulaq, *Kropf*, anderek, *weinerlicher Mensch*, awarak, *Prophet*, maimalak, *Affe*, śapaqat, *Belohnung*, saxawat, *Freigebigkeit*, wasijat, *Vermächtniss*, tamako, *Tabak*, dunial, *Welt*, moӡoro, *Loos*, 'aquba, *Qual*, arada, *Geschütz*, alepi, *Alphabet*, araqi, *Branntwein*, isḳali, *Tuch*, warani, *Kameel*, qadako, *Sperling*, iṭarḳu, *Lämmergeier*, Dagustan, *Daghestan*, anqulaquć, *Schmetterling*. Bei Gelegenheit der dreisilbigen Wörtern ist zu merken, dass einige von dem allgemeinen Gesetz der Betonung insofern eine Ausnahme machen, als sie statt die letzte Silbe zu betonen, den Ton auf der vorletzten ruhen lassen; z. B. qenṭúri, *Russ*, piála, *Weinglas*.

§ 39. Die Hauptwörter, welche einen verbalen Begriff in sich schliessen, treten meist in einer mit dem Imperativ zusammenfallenden Form auf i auf; z. B. aḥi, *Ruf*, von aḥize, *rufen*, unti, *Krankheit*, von untize, *krank sein*, soroi, *Zittern*, von soroze, *zittern*.

§ 40. Zur Bildung von Abstracten dient meist die Ableitungssilbe ɫi; z. B. ɫikɫi, *Güte*, lağɫi, *Dienst*, queśɫi, *Schlechtigkeit*, xirɫi, *Alter*, miskinɫi, *Armuth*, ḥalaqɫi, *Magerkeit* u. a. m.

§ 41. Zur Adjectivbildung dienen die Endungen au, ai, ab, welche das verschiedene Geschlecht bezeichnen und direct an den Stamm treten; z. B. ṭeḥ, *Glatze*, ṭeḥau, *kahlköpfig*, ҫeer, *schwarz*, ҫeerau, ҫeerau, ҫeerab; tai, *Füllen*, tajab, *Füllen*, zaḥmatab, *schwer* (vom arab. zaḥmat), bećed, *Gott*, bećedau, *reich*. Bisweilen tritt bei vocalisch auslautendem Stamm ein j vor der Endung ein; z. B. harza — harzajab, *billig*, zahru, *Gift* — zahrujab, *giftig*; vielleicht ist auch hin und wieder ein d an diese Stelle getreten; vgl. cogidau, *ein Anderer*, baṭadab, *verschieden*; drittens haben wir eine solche Adjectivbildung vermittelst der Endungen rau, rai, rab; ҫar, *Name* — ҫararau, *namhaft*, ҫer, *Eis*, G. ҫorol — ҫororab, *kalt*; ṭeh, *Blume*, G. ṭohol — ṭohorab, *blühend*, qule, *Buckel* — qularau, *buckelig*. Dieselbe Endung treffen wir beim Particip der vergangenen Zeit, während für das Particip der gegenwärtigen Zeit die Endungen -leu, -lei, leb gebräuchlich sind; doch kommen sie auch beim Nomen vor, z. B. ṭohileb, *blühend*, von ṭeh, *Blume*.

§ 42. In den genannten Adjectivendungen bezeichnet der Auslaut u, i und b das verschiedene Geschlecht. Die beiden Vocale u und i nehmen, wenn sie zur Bezeichnung der verschiedenen Geschlechter im Anlaut vorkommen, consonantische Gestalt an und lauten wie ein leises w und j (§ 12). Es bezeichnet z. B. woɫu die Liebe, deren Gegenstand ein

Mann ist, joṫu dagegen eine Liebe, welche sich auf ein Weib, boṫu wenn sie sich auf ein anderes Wesen oder Ding bezieht; im Allgemeinen aber heisst die Liebe roṫu, da r zur Bezeichnung der Mehrzahl angewandt wird. So ist waqe *der Hunger* des Mannes, jaqe aber des Weibes, waĉi *die Ankunft* des Mannes, jaĉi der Frau, baĉi anderer Dinge und raĉi einer Mehrheit. Wie man schon aus den angeführten Beispielen ersehen kann, ist diese Geschlechtsbezeichnung besonders beim Zeitwort von Wichtigkeit. Man sagt z. B. waĉa, *komm* (o Mann), jaĉa, *komm* (o Weib), baĉa, *komm* (o Ding), raĉa, *kommet*. Beim Adjectiv ist aber so wie beim Particip eine doppelte Geschlechtsbezeichnung, d. h. zugleich vorn und hinten, möglich; z. B. waqau, *hungriger*, jaqei, *hungrige*, Pl. raqal.

§ 43. Der Plural wird auf mannigfache Weise gebildet; entweder vermittelst der Endungen al, ul, dul, oder vermittelst der auch im Georgischen und in der Thusch-Sprache vorkommenden Pluralaffixe bi und ni. Bei dem Antritt dieser Endungen findet mehrfach Vocalabwerfung oder Vocalausstossung statt (§ 15—17) und ausserdem ist der Wurzelvocal einer Modification unterworfen. Mehrere Wörter, welche auf n mit vorhergehendem Vocal ausgehen, büssen diese Endung ganz ein (§ 19). Andererseits finden wir aber auch Einfügung eines Vocals vor der Pluralendung, wenn das Wort consonantisch auslautet, eines j um den Hiatus zu vermeiden, wenn das Wort auf einen Vocal ausgeht.

§ 44. Die gewöhnlichste Pluralendung ist al, welche entweder unmittelbar an den im Nominativ vorliegenden Stamm tritt, z. B. eç̌, *Apfel* — eç̌al, ḳul, *Schlüssel* — ḳulal, xag, *Kessel* — xagal, ax, *Garten* — axal, oder vermittelst eines j, wenn die Wörter vocalisch auslauten, z. B. qo, *Tag* — qojal, ĉu, *Pferd* — ĉujal, na, *Biene* — najal, axta, *Wallach* — axtajal. Drittens wird aber der vocalische Auslaut des Wortes abgeworfen, um der Pluralendung Platz zu machen; z. B. żo, *Sache* — żal, aśṭi, *Beil* — aśṭal, ebu, *Pfriem* — ebal, 'anko, *Huhn* — 'ankal (neben 'ankojal). Viertens findet aber eine Umgestaltung des im Nominativ des Singulars befindlichen Vocals statt. Man könnte hier an eine rückwirkende Assimilation denken, z. B. xibil (G. xolbol), *Hüfte* — xalbal, ĉex (G. ĉuxul), *Bauch* — ĉaxal, qed, *Wind* — qadal, ṫili (G. ṫolol), *Sattel* — ṫalal, ṫibil, *Wurzel* — ṫalbal, miḳi (G. miḳidul), *Taube* — maḳal, miṫir, *Feder* — maṫral, mexer, *männliches Glied* — maxral, mis, *weibliches Glied* — masal. Andererseits kann jedoch das a schon stammhaft sein; z. B. hobo (G. habil), *Mühle* — habal, ḥeṭe (G. ḥaṭil), *Fuss* — ḥaṭal, xono (G. xanil), *Ei* — xanal.

§ 45. Vielleicht eine blosse Trübung der Endung al ist ul, wobei entweder vorwärts- oder rückwärtswirkende Assimilation angenommen werden kann. Der erstere Fall scheint vorzuliegen in 'urçen, *Maulthier* — 'urçmul, humer, *Gesicht* — hurmul (§ 33), der letztere in: beṭer, *Kopf* — buṭrul, me'er, *Berg* — mu'rul, ebel, *Mutter* — ulbul (§ 33), meġeż, *Bart* — muġżul, keren, *Brust* — kurmul, śeqer, *Kehle* — śuqrul, ṫenzer, *Augenbraue* — ṫunzrul, çinḳir, *Warze* — çunḳrul, tarba, *Quersack* — turbul, xanżar, *Dolch* — xanżurul (neben xanżaral), endlich emen, *Vater* — umumul (§§ 33, 37). Unverändert bleibt dagegen der Wurzelvocal in hama, *Esel* — hamul; auf halbem Wege zur Umgestaltung in u befindet sich ala, *Stute* — 'olul.

§ 46. Eine blosse Verstärkung von ul scheint dul zu sein, bei welcher Endung die

Erscheinung der Assimilation ebenfalls stattfindet; z. B. 'en, *Ohr* — 'undul, hen, *Heugabel* — hundul, ṭex, *Buch* — ṭuxdul, ĝeź, *Arm* — ĝuźdul, cer, *Fuchs* — curdul, kerç̌, *Lied* — kurç̌dul, ƚar, *Horn* — ƚurdul (woneben jedoch die Form ƚaral vorkommt); mit unverändertem Vocal ḥor, *See* — ḥordul.

§ 47. Das Pluralaffix bi tritt entweder unmittelbar an die Nominativform des Singulars, z. B. noxo, *Höhle* — noxobi, pilta, *Leuchte* — piltabi, piala, *Weinglas* — pialabi, kisa, *Beutel* — kisabi, ćerma, *Fass* — ćermabi, ca, *Zahn* — cabi, arada, *Geschütz* — aradabi, ç̌ua, *Fisch* — ç̌uabi, oder der auslautende Vocal der Singularform muss einem vermittelnden a weichen: ƚuri, *Abhang* — ƚurabi, burṭi, *Hengst* — burṭabi, unti, *Krankheit* — untabi, warani, *Kameel* — waranabi; roso, *Dorf* — rosabi, heco, *Stein* — hecabi, ç̌orolo, *Wachtel* — ç̌orolabi, çulaƚo, *Nuss* — çulaƚabi, xirgo, *Habicht* — xirgabi; maṭu, *Spiegel* — maṭabi, maç̌u, *Kiesel* — maç̌abi. Drittens aber kann beim Antritt der Endung bi bei consonantischem Auslaut eine Modification des Vocals oder die Ausstossung des zweiten Bestandtheils des Diphthongs, bei vocalischem Auslaut ausserdem noch die Abwerfung des Auslautsvocals eintreten; z. B. ĝeć, *Zange* — ĝućbi, kueṭ, *Lippe* — kuṭbi, ĝueṭ, *Baum* — ĝuṭbi, raṭa, *Vorderfuss* — ruṭbi, rasa, *Boot* — rusbi, ĝanća, *Haken* — ĝunćbi, çarqu, *Sieb* — çurqbi, śiśa, *Flasche* — śuśbi, raƚa, *Knochen* — ruƚbi, ćuanta, *Tasche* — ćuntbi, kuarƚi, *Flügel* — kurƚbi, quaća, *Futtersack* — qućbi, ĝuanśa, *Nacken* — ĝunśbi, kuarta, *Hammer* — kurtbi. Mehr Abweichungen bieten die Wörter ho'i, *Hund* — habi, keke, *weibliche Brust* — kukbi und ṭiqua, *Hufeisen* — ṭuqbi. Ohne Veränderung des Wurzelvocals aber mit Abfall des Auslautsvocals gula, *Kugel* — gulbi, nuça, *Thür* — nuçbi.

§ 48. Sowohl vor der Endung al als auch vor der Endung bi büssen die auf n mit vorhergehendem Vocal ausgehenden Wörter die Endsilbe ein und es kann dann die Endung al oder bi direct an den Wortstamm treten und dieser eine Modification des Vocals erleiden, oder aber vermittelst eines eingefügten a; z. B. kurxin, *Armband* — kurxal, qeƚen, *Backenknochen* — qaƚabi, de'en, *Bock* — du'bi, bosen, *Lager* — bosabi, burṭin, *Ring* = burṭabi, roson, *Krippe* — rosabi, xualćin, *Säbel* — xulç̌bi (§§ 19, 58).

§ 49. Wahrscheinlich mit collectiver Bedeutung ist die Endung zabi, welche wir z. B. in hudulzabi von hudul, *Freund*, qorolzabi von qorolau, *Wittwer*, nohzabi von noh, *Zeuge*, ruqzabi von roq, *Haus*, laĝzabi von laĝ, *Knecht*, finden; von 'alimći, *Gelehrter*, lautet die Mehrzahl 'alimzabi.

§ 50. Die im Georgischen und im Thusch gewöhnliche Endung ni habe ich bisher nur in dem Worte çe, *Ziege* — çeni wahrgenommen.

§ 51 Einen Plural auf i kann ich nur nachweisen in aka, *Kuh* — aći und in ćai, dem Plural von ći, *Mensch*; vielleicht ist aber ćai durch Ausfall des b aus ćabi entstanden

§ 52. Einige Wörter haben einen doppelten Plural, z. B. ƚar, *Horn* — ƚaral und ƚurdul, 'anko, *Huhn* — 'ankal und 'ankojal, ĝaź, *Arm* — ĝaźal und ĝuźdul; çarqu, *Sieb* — çurqbi und çarqudul.

§ 53. Nur in der Pluralform kommen rućábi, *Weiber* und dabal, *Zahnfleisch*, vor

§ 54. In der Casusbildung herrscht eine grosse Mannigfaltigkeit. Diese offenbart sich am meisten in der Genitivbildung. Wir können hier zwischen einer offenbar älteren Form und einer neueren unterscheiden. Bei der ersteren finden wir den Stammvocal einer Modification unterworfen, während bei der jüngeren ein Antritt der Endung an den unveränderten bleibenden Stamm stattfindet; zur Verbindung dient bei consonantischem Auslaut der Vocal a, i, auch die Silbe ja.

§ 55. Als älteste Genitivendung möchten wir ul ansehen, welche 1) bei unverändertem Wurzelvocal an den Stamm tritt, z. B. eč̣, *Apfel* — eč̣ul, oc, *Ochse* — ocul, ṁax, *Eisen* — maxul, nax, *Butter* — naxul, roł, *Weizen* — rołul, rał, *Erde* — rałul, çan, *Salz* — çamul (§ 32); 2) wird bei vocalisch auslautenden zweisilbigen Wörtern der Auslautsvocal abgeworfen, z. B. azo, *Schnee* — azul, aṣ̌ti, *Axt* — aṣ̌tul, łuri, *Abhang* — łurul, ṭurč̣i, *Kohle* — ṭurč̣ul, huri, *Wind* — hurul; 3) kann eine Modification des Wurzelvocals eintreten, wobei man an Assimilation denken möchte, z. B. mexer, *männliches Glied* — muxrul, ṭox, *Buch* — ṭuxul, mis, *weibliches Glied* — mosul, gordo, *Fenster* — gurdul. Wenn hoço den Genitiv haçul bildet, so ist a wohl der ursprüngliche Vocal; vergl § 32, 2. Dass wie bei der Pluralbildurg eine Ausstossung von Vocalen stattfindet, sehen wir an Beispielen wie 'arac, *Silber* — 'arcul.

§ 56. Aus ul entstanden scheint die Endung ol, welche selten ohne Modification des Stammvocals antritt, z. B. querq, *Frosch* — querqol; 'uc, *Gabel* — 'uč̣ol. Meist aber sehen wir durch Assimilation herbeigeführte Vocalveränderung; z. B. qerč̣, *Milz* — qorč̣ol, qali, *Trommel* — qolol, per, *Zwiebel* — porol, ṭeh, *Blume* — ṭohol, kerč̣ *Lied* — korč̣ol, çer, *Eis* — çorol, beṭer, *Kopf* — boṭrol, ṭ̇ili, *Sattel* — ṭ̇olol, çibil, *Weintraube* — çolbol, xibil, *Hüfte* — xolbol (§ 33); muč̣, *Hirse* — moč̣ol, nus, *Messer* — nosol; doppelt in xasil, *Herbst* — xasolol vergl. §§ 59 und 60.

§ 57. Vielleicht nur eine Schwächung von ul ist die überaus häufig vorkommende Endung il. Sie tritt 1) an den unveränderten Stamm ein- und zweisilbiger Wörter, z. B. na, *Knie* — na'il, ax, *Garten* — axil, xag, *Kessel* — xagil, hir, *Last* — hiril, ḥuṭ, *Wurm* — ḥuṭil, ṭor, *Achel* — ṭoril, naç, *Laus* — naçil, ruz, *Eule* — ruzil; huthut, *Wiedehopf* — huthutil, harał, *Stimme* — harałil, mesed, *Gold* — mesedil; 2) an consonantisch auslautende zweisilbige Wörter mit Ausstossung des Vocals der zweiten Silbe, z. B. aras, *Grabsäule* — arsil, qalam, *Schreibfeder* — qalmil, kağat, *Papier* — kağtil, garaç, *Knoten* — garçil; ṭimoğ, *Pelz* — ṭimğil, gomoğ, *Rinne* — gomğil; ćutuq, *Eidechse* — ćutqil, burux, *Schlange* — burxil, buruṭ, *Zickel* — burṭil; kiliš, *Finger* — kilšil; ausserdem kann noch Consonantenversetzung oder Consonantenveränderung stattfinden, falls unverträgliche Consonanten an einander gerathen, z. B. č̣abar, *Estrich* — č̣arbil, çumur, *Glöckchen* — çurmil (§ 33); ğamas, *Koffer* — ğansil, gamač̣, *Stein* — ganč̣il, gamuš, *Büffel* —ganšil (§ 34); 3) kann noch eine Umgestaltung des Wurzelvocals damit verknüpft sein: xer, *Gras* — xaril, łe'er, *Lamm* — łaril, cer, *Fuchs* — caril; reqel, *Frieden* — raqlil, łel, *Scheide* — łalil, šeqer, *Kehle* — šaqril; 4) bei vocalischem Auslaut kann nicht allein der Auslautsvocal fortfallen, sondern auch eine Vocalveränderung stattfinden; jedoch kann der zum Vorschein kommende Vocal auch stammhaft sein; z. B. ćuanta, *Tasche* — ćuan-

til, nuça, *Thür* — nuçbi, ebu, *Pfriem* — ebil, keke, *Brust* — kakil, ḫete, *Fuss* — ḫaṭil, ḫenç, *Vogel* — ḫançil, keto, *Katze* — katil, beçe, *Kalb* — baçil, heco, *Stein* — hacil, ĝedo, *Rabe* — ĝadil, goẑo, *Zahn* — gaẑil, hoko, *Wagen* — hakil, ḫolo, *Bohne* — ḫanil, xono, *Ei* — xanil, hobo, *Mühle* — habil, çolo, *Riemen* — çalil, morʒoro, *Loos* — marʒril, šiša, *Flasche* — šušil. Eigenthümlich ist die Vocalveränderung in bargiĉ, *Ring* — bargaĉil und de'en, *Bock* — de'anil; 5) sind einige auf n auslautende Wörter der Abwerfung dieses Consonanten unterworfen, nämlich kurxen, *Armband* — kurxil, ṫin, *Wasser* — ṫil (neben ṫidal), vergl. § 19 und § 58. Die Wörter gula, *Kugel*, und mali, *Treppe*, bilden ihren Genitiv auf lil — gullil, mallil.

§ 58. Meist an vocalisch auslautende Wörter tritt die Endung dul, doch wird sie zuweilen an consonantisch auslautende vermittelst eines Vocals (a, i) angefügt; z. B. ça, *Feuer* — çadul, ḫe, *Wachs* — ḫedul, bi, *Blut* — bidul, çoa, *Stern* — çoadul, kui, *Rauch* — kuidul, si, *Thurm* — sidul; jorga *Passgänger* — jorgadul, pilta, *Leuchte* — piltadul, murçi, *Rohr* — murçidul, miḳi, *Taube* — miḳidul; muhru, *Siegel* — muhrudul, maṭu, *Spiegel* — maṭudul; laĉin, *Falke* — laĉinidul, maimalak, *Affe* — maimalakidul, mexak, *Gewürznäglein* — mexakidul, boṫon, *Schwein* — boṫonidul, moqoq, *Waldhuhn* — moqoqadul; die mit n auslautenden (§§ 19, 48): bosen, *Nest*, *Lager* — bosadul, berṭin, *Hochzeit* — berṭadul, xualĉin, *Säbel* — xalĉadul, burṭin, *Ring* — burṭadul; aber keren, *Brust* — karandul.

§ 59. Einige Wörter haben vor dieser Endung noch statt des blossen vermittelnden Vocals die Silbe al, welche eine ältere Genitivendung zu sein scheint (man vgl. çul, *Holz* — çulal, sun, *Stroh* — sumal, adal, der Gen. vom verlornen ada, *Kopf*, und § 60); z. B. naku, *Knie* — nakaldul, nisu, *Kuhkäse* — nisaldul, niṫu, *Kinn* — niṫaldul, çinu, *Nabel* — çinaldul, nodo, *Stirn* — nodaldul, raṫa, *Knochen* — raṫaldul, maç, *Zunge* — maçaldul, ĝeẑ, *Arm* — ĝaẑaldul, ḳul, *Schlüssel* — ḳulaldul.

§ 60. Hiernächst müssen wir von einigen unregelmässigen Bildungen sprechen, welche sich zunächst an die Endung dul anlehnen: eĝe, *Ferse*, hat im Genitiv aĝaldul, roxo, *Saal* — ruxtul, wobei es nahe liegt in dem Anlaut der Endung eine Verhärtung zu sehen. Mit der Annahme, dass vielleicht vorwärtswirkende Assimilation thätig gewesen sei, könnten wir hierher ziehen 'aka, *Kuh* — 'aktal, rax, *Milch* — raxtal. Doch wahrscheinlicher ist hier eine ältere Genitivform, wie auch in ros, *Dorf* — rostal, ĉaa, *Wein* — ĉaadal, rii, *Sommer* — riidal (vergl. § 59). Von letzterem Worte kommt noch ein Genitiv riidalil vor, sowie von ix, *Frühling*, der Genitiv ixtalil. Endlich erwähnen wir noch die unregelmässige Bildung nak, *Wolke* — nuklal, welche sich zum Theil an die § 59 besprochene Endung anlehnt.

§ 61. Im Gegensatz zu den angeführten Erscheinungen stehen die beiden Endungen sul und ṫul, welche der schwachen Declination angehören und fast ohne Ausnahme vermittelst eines Vocals (a) mit dem consonantisch auslautenden Wortstamm verbunden werden. Von diesen beiden Endungen kommt sul den Wörtern zu, welche Personen männlichen Geschlechts bezeichnen; z. B. ros, *Mann* — rosasul, wex, *Hirt* — wexasul, laĝ, *Knecht* — laĝasul, nart, *Riese* — narṭasul, bigaul, *Dorfältester* — bigaulasul, qorolau, *Wittwer* — qorolasul, auch beĉed, *Gott* — biĉasul, malaik, *Engel* — malaikasul. Unmittelbar an den einfachen Wortstamm

tritt sul in 'en, *Ohr* — 'ensul, und mit nothwendiger Consonantenveränderung (§ 34) in emen, *Vater* — insul.

§ 62. Die Endung ƚul, welche insofern zu sul in einem Gegensatze steht, als sie dem weiblichen Geschlecht zukommt, tritt an consonantischen Auslaut vermittelst des Vocals a; z. B. jas, *Tochter* — jasaƚul, ebel, *Mutter* — ebelaƚul, riṭuć, *Hirsch* — riṭućaƚul, nemag, *Schaaf* —nemagaƚul, xalq, *Volk* — xalqaƚul, żan, *Seele* — żanaƚul, humer, *Gesicht* — humeraƚul, çibil, *Weintraube* — çibilaƚul (neben çolbol § 56), ʒauhar, *Juwel* — ʒauharaƚul, mesed, *Gold* — mesedaƚul (neben mesedil § 57). Bei vocalischem Auslaut tritt die Silbe ja vermittelnd ein; z. B. qo, *Tag* — qojaƚul, żo, *Sache* — żojaƚul; sordo, *Nacht* — sordojaƚul, kisa, *Beutel* — kisajaƚul, zahru, *Gift* — zahrujaƚul, laḥtu, *Sarg* — laḥtujaƚul, ridi, *Buttermilch* — ridijaƚul, ŧadi, *Weib* — ŧadijaƚul Unmittelbar an den Stamm tritt die Endung in dem Femininum der Pronomina hai, *diese*, doi, *jene*, G. haƚul, doƚul.

§ 63. Im Plural ist die Genitivendung ohne Rücksicht auf das verschiedene Geschlecht zul; z. B. wacazul von *Bruder*, adamazul von adam, *Mensch*, berazul von ber, *Auge*, welches Wort im Singular berzul neben berdul darbietet; ähnlich verhält es sich mit ķalazul von ķal, *Mund*, welches im Singular ķalzul hat. Dieses zul des Genitivs ist aber in z und ul zu zerlegen, da z meist den Auslaut des Pluralstammes bildet, an welchen die übrigen Casusaffixe treten.

§ 64. Die Dativendungen sind je und se. Die erstere tritt meist an vocalischen Auslaut; z. B. ćuje von ću, *Pferd*, Faṭimaje von Faṭima, aber auch insuje von emen (G. insul), *Vater*. Die Endung se finden wir bei Wörtern, welche Personen männlichen Geschlechts bezeichnen; z. B. wacase von wac (G. wacasul), *Bruder*, ćijase von ći, *Mensch*, rosase von ros, *Mann*, Allahase von Allah, *Gott*. Im Plural haben wir dafür ze; z. B. ćujaze, *den Pferden*, ćaijaze, *den Menschen*, umumuze, *den Vätern*.

§ 65. Die Terminativ-Endung de tritt entweder unmittelbar an den Wortstamm, z. B. ma'arde von me'er, *Berg*, ķalde von ķal, *Mund*, oder durch Vermittelung der uns schon aus § 59 bekannten Silbe al; z. B. nuxalde von nux, *Weg*, beṭeralde von beṭer, *Kopf*, raṭalde von raṭ, *Erde*, ğueṭalde von ğueṭ, *Baum*, çibilalde von çibil, *Weintraube*; bei vocalischem Auslaut auch noch mit eingefügtem j; z. B. Ka'bəjalde von Ka'ba, Dargojalde von Dargo. In der Mehrzahl tritt diese Endung an den auf z ausgehenden Pluralstamm; z. B. unķazde von unķ, *Maus*, mu'ruzde von me'er, *Berg*, hawajazde von hawa, *Luft*, waranabazde von warani, *Kameel*.

§ 66. Dieser Endung zunächst steht die Locativ-Endung da, welche auf ähnliche Weise angefügt wird; z. B. sida von si, *Thurm*, çada von ça, *Feuer*, ketuda von keto, *Katze*, insuda von emen, *Vater*, bosada von bosen, *Lager*; raṭalda von raṭ, *Erde*, raķalda von raķ, *Herz*, kueralda von kuer, *Hand*, kalalda von kal, *Fluss*, çaralda von çar, *Name*, xalqalda von xalq, *Volk*. Im Plural: adamazda von adam, *Mensch*. An diesen Locativ tritt wie bei anderen Locativen das Geschlechtssuffix; z. B. çadawe, *in's Feuer er*, mu'ruzdabe, *auf den Bergen es* (§§ 70, 71).

§ 67. Die Adessiv-Endung ist -x, welche an die des auslautenden l beraubte Genitivendung tritt; z. B. insux von emen (G. insul), *Vater*, ebelaƚux von ebel (G. ebelaƚul), *Mutter*, wa-

casux von wac (G. wacasul), *Bruder*, ho'idux von ho'i (G. ho'idul), *Hund*, bidux von bi (G. bidul), *Blut.*

§ 68. Hiermit zusammengesetzt scheint die Allativ-Endung -xe, welche auf dieselbe Weise angefügt wird; z. B. insuxe von emen, *Vater*, wacasuxe von wac, *Bruder.*

§ 69. In der Bedeutung eines Ablativs finden wir die Endung -xa; z. B. insuxa.

§ 70. Der Inessiv, welcher zugleich Illativ ist, wird vermittelst der Endung ŧe gebildet; z. B. rosuŧe von roso, *Dorf*, axiŧe von ax, *Garten*, ṭidaŧe von ṭin, *Wasser.* Bei der Eigenthümlichkeit des Awarischen am Locativ zugleich auch die Person oder die Sache, welche zu dem Ort in gewisser Beziehung steht, durch angefügte Geschlechtsbezeichnung kenntlich zu machen (§ 66) kommt auch bei diesem Suffix eine solche Bezeichnung vor; z. B. alʒanaŧure, *in's Paradies sie*, żużahaŧure, *in die Hölle sie.*

§ 71. Die im vorigen Paragraph erwähnte Locativbezeichnung ist auch ohne deutliches Locativaffix möglich; z. B. roqowe oder roqou, *im Hause* oder *in's Haus er*, roqoje oder roqoi, *im Hause* oder *in's Haus sie*, roqobe, *im Hause* oder *in's Haus es*; in andern Fällen scheint das Affix ne oder ni (nu) eine vermittelnde Rolle zu übernehmen: ḥorinebe *in dem See es*, ğansinube, *im Koffer es*, gundinebe, *in der Grube es* (von guend); gabunib, *am Halse es* (von gabur). Hierher gehören haniwe, hanije, hanibe, *hier(her) er, sie, es*, Pl. hanire, und heniwe, henije, henibe, *dort (dorthin) er, sie, es*, Pl. henire.

§ 72. Durch Zusammensetzung mit dem Affix sa (§ 73) bildet da das Elativsuffix; z. B. hanaldasa von han, *Fleisch*, 'emeraldasa von 'emer, *viel*, ğalbaçaldasa von ğalbaç, *Löwe*, 'enaldasa von 'en, *Ohr*, insudasa von emen, *Vater.*

§ 73. Für den Instructiv oder den Activ hat sich beim Pronomen die schärfere und wohl ältere Form ça erhalten; z. B. diça, *durch mich*, duça, *durch dich*, neżeça, *durch uns*, żença, *durch ihn selbst.* Beim Nomen dagegen hat sich ca, sa, und aus diesem verkürzt s geltend gemacht; z. B. baquca von baq, *Sonne*, ketoca von keto, *Katze*, çesa von çe, *Ziege*, baçesa von baç, *Wolf*, Muḥammedisa von Muhammed, Allahas von Allah, wacas von wac, *Bruder*, bićas von bećed, *Gott.* Für das weibliche Geschlecht tritt dagegen die Endung ŧ ein; z. B. ebelaŧ von ebel, *Mutter*, ğuażijaŧ von ğuażi, *Hündin*, ketojaŧ von keto, *Katze*, ʒużujaŧ von ʒużu, *Weib*, naḳaŧ von naḳ, *Wolke*, qojaŧ von qo, *Tag*, mexaŧ von mex, *Zeit*, ḳalaŧ von ḳal, *Mund.* Im Plural tritt ohne Unterschied des Geschlechts die durch Erweichung aus s entstandene Endung z ein; z. B. wacaz von wac, *Bruder*, qorolzabaz von qorolai, *Wittwe*, Pl. qorolzabi.

§ 74. Der Superessiv hat das Affix ṭa; z. B. bosaṭa, *auf dem Lager*, von bosen, diṭa, *auf mir*, insuṭa, *auf dem Vater*, von emen.

§ 75. Um den Comitativ auszudrücken braucht man die Postpositionen gun, gin, welche unmittelbar an die Nominativform treten; z. B. in emengun von emen, *Vater*, Muḥammedğun von Muḥammed, turbulgun, *mit den Quersäcken*, von tarba; in Liedern die Formen 'igin, *mit dem Hammel*, von 'i, raabigin, *mit den Worten*, von rai; eine ältere Form scheint gimo zu sein, welche sich in Liedern erhalten hat; z. B. reçgimo, *mit Ruhm.*

§ 76. In Betreff der Adjectiva und Participia ist zu merken, dass sie nicht allein im Auslaut, sondern zugleich auch im Anlaut eine Geschlechtsbezeichnung haben können; z. B. wiżarau, *geschaffener*, jiżarai, *geschaffene*, biża̱rab, *geschaffenes*, Pl. riżaral. Die Declination geht so vor sich, dass man nur den letzten, das Geschlecht ausdrückenden Buchstaben an den Casusendungen unterdrückt; z. B. wiżarau, G. wiżarasul, jiżarai — jiżarałul, Pl. riżarazul.

§ 77. Es fehlen besondere Formen um die Vergleichungsgrade auszudrücken; über die Art und Weise, wie man Vergleiche ausdrückt, s. § 124.

§ 78. Die Cardinalzahlen lauten: 1 co, 2 ḳigo, 3 łabgo, 4 unqo, 5 śugo, 6 anłgo, 7 anł̣go, 8 mił̣go, 9 içgo, 10 ançgo, 11 ançila co, 12 ançila ḳigo u. s. w., 20 qogo, 21 qolo co, 22 qolo ḳigo, 30 łebergo, 31 łeberalda co, 40 ḳiqogo (= 2 × 20), 41 ḳiqojalda co, 50 ḳiqojalda ançgo (= 2 × 20 + 10), 60 łabqogo (= 3 × 20), 70 łabqojalda ançgo (= 3 × 20 + 10), 80 unqogo (= 4 × 20), 90 unqojalda ançgo (= 4 × 20 + 10), 100 nusgo, 101 nusijalda ço, 200 ḳi nusgo, 300 łab nusgo, 400 unqo nusgo, 500 śu nusgo, 600 anł nusgo, 700 anł̣ nusgo, 800 mił̣ nusgo, 900 iç nusgo, 1000 azargo.

§ 79. Die Ordnungszahlen werden vermittelst des Particips der Zukunft vom Zeitwort abize, *sagen*, ausgedrückt, nämlich durch abileu, abilei, abileb: 1 co abileu, 2 ḳi abileu, 3 łab abileu, 10 anç abileu, 20 qo abileu, 50 ḳiqojalda anç abileu, 100 nus abileu, 1000 azar abileu.

§ 80. Distributivzahlen werden durch Wiederholung der Cardinalien ausgedrückt: coco, *je eins*, śuśu, *je fünf*.

§ 81. Bruchzahlen werden also bezeichnet: $^1/_2$ baśdab, $^1/_3$ łabil buṭa, $^1/_4$ unqil buṭa, $^1/_5$ śujil buṭa, $^1/_6$ anłil buṭa, $^1/_7$ anł̣il buṭa, $^1/_8$ mił̣il buṭa, $^1/_9$ içil buṭa, $^1/_{10}$ ançil buṭa, $^1/_{20}$ qojil buṭa, $^1/_{30}$ łeberil buṭa, $^1/_{100}$ nusil buṭa.

§ 82. Die Personalpronomina sind: dun, *ich*, mun, *du*, do, *er*, im Plural niż *wir alle*, nił *wir* (*du* ausgenommen), nuż, *ihr*, dal, *sie*. Ihre Declination geht also vor sich:

	Sing.	Plural.	Sing.	Plural.	Singular.	Plural.
Nom.	dun, *ich*	niż — nił, *wir*	mun, *du*	nuż, *ihr*	do, *er*, *sie*	dol, *sie*
Gen.	dir	neżer — niłur, niłir	dur	nożor	dosul — dołul	dozul
Dat.	dije	neżeje — niłije	duje	nużije	dosije — dołije	dozije
Term.	dide	neżede — niłde	dude	nużede	dosde — dolde	dozde
Loc.	dida	neżeda — niłda	duda	nużeda	dosda — dolda	dozda
Adess.	dix	neżex — niłux	dux	nużux	dosux — dołux	dozux
Allat.	dixe	neżexe — niłuxe	duxe	nużuxe	dosuxe — dołuxe	dozuxe
Ablat.	dixa	neżexa — niłuxa	duxa	nużuxa	dosuxa — dołuxa	dozuxa
Iness.	dił	neżeł — niłuł	duł	nużuł	dosuł — dołuł	dozuł
Elat.	didasa	neżedasa — niłdasa	dudasa	nużedasa	dosdasa — doldaśa	dozdasa
Instr.	diça	neżeça — nił	duça	nużeça	dos — doł	doz
Super.	diṭa	neżeṭa — niłuṭa	duṭa	nużuṭa	dosṭa — dolṭa	dozṭa
Comit.	dungun	niżgun — niłgun	mungun	nużgun	dogun	dolgun

§ 83. Ausser dem auffallenden Nominativ der zweiten Person, dessen Anlaut nichts mit dem Anlaut der übrigen Casus gemein hat, ist noch der in der ersten und zweiten Person auf r auslautende Genitiv zu beachten; mundartlich hört man jedoch auch statt dessen l, wie es auch mit dem Genitiv von żiu (s. § 87) der Fall ist.

§ 84. Das Reflexivpronomen wird gebildet, indem die Endung go an das Personalpronomen oder die als solche gebrauchten Demonstrativpronomina gefügt wird: dungo, *ich selbst*, mungo, *du selbst*, dogo, *er selbst*, żiugo, żiigo, żibgo, *er, sie, es selbst* (§ 86).

§ 85. Um den Besitz auszudrücken gebraucht man den Genitiv der Personalpronomina oder der als solche gebrauchten Demonstrativa: dir, *mein*, dur, *dein*, neżer, *unser*, nożor, *euer*, żendir, *sein, ihr*, żudur, *ihr*, dosul, *sein*, doɫul, *ihr*, dozul, *ihr* (Pl.). Ausserdem kommen noch adjectivische Bildungen vor, z. B. dirau, dirai, dirab, *mein, meine, mein*.

§ 86. Hinweisende Pronomina finden sich in ziemlicher Zahl: hau, *dieser hier*, hai, *diese hier*, hab, *dieses hier*, Pl. hal; heu, hei, heb, *jener, jene, jenes*; ğau, ğai, ğab, *jener*; hadau, hadai, hadab, *derjenige*; hadaugo, *derselbe*; dau, dai, dab, *der, er* (von Abwesenden); żiu, żii, żib, *der* (von dem schon die Rede war), Pl. żal.

§ 87. Als Paradigma der Declination diene:

	Singular.	Plural.	Singular.	Plural.
Nom.	żiu, żii, żib	żal	hau, hai, hab	hal
Gen.	żendir (żendil)	żudur	hasul — haɫul	hazul
Dat.	żendije	żuduje	hasije — haɫije	hazije
Term.	żende	żude	hasde — haɫde	hazde
Loc.	żenda	żuda	hasda — haɫda	hazda
Adess.	żendex	żudex	hasux — haɫux	hazux
Allat.	żendexe	żudexe	hasuxe — haɫuxe	hazuxe
Ablat.	żendexa	żudexa	hasuxa — haɫuxa	hazuxa
Iness.	żenduɫ	żuduɫ	hasuɫ — haɫuɫ	hazuɫ
Elat.	żendasa	żudadasa	hasdasa — haɫdasa	hazdaca
Instr.	żença	żudeça	has — haɫ	haz
Super.	żenṭa	żuduṭa	hasṭa — haɫṭa	hazṭa
Comit.	żiugun, żiigun, żibgun	żalgun	haugun — haigun, habgun	halgun

§ 88. Fragende Pronomina sind: śiu, śii, śib, *wer*, Pl. śal, kin, *was für einer*, kinau, kinai, kinab, *welch einer*, Pl. kinal; auch noch ɫi, *wer*, Instr. ɫiça, Dat. ɫije, Loc. ɫida; ćan, *wieviel*. Für śib findet man in einigen Gegenden śub.

§ 89. Unbestimmte Pronomina sind: śiunigi, śiinigi, śibnigi, *irgend einer*, *wer immer*, Pl. śalnigi, kinaugo, *welcher immer*, śiau, śiai, śiab (śibab), *jeder*, śiaugo, *jeglicher*.

§ 90. Die Verbalwurzeln sind einsilbig und lauten entweder vocalisch aus oder sie haben einen consonantischen Auslaut, der aus einem oder zwei Consonanten bestehen kann. Bilden zwei Consonanten den Auslaut, so ist der erstere gewöhnlich n, r oder l. Eine Ausnahme von der Einsilbigkeit der Wurzeln findet bei den Zeitwörtern statt, welche onoma-

topoëtischer Natur sind oder welche von Nomen abgeleitet sind. In beiden Fällen hat man es mit Zusammensetzungen zu thun.

§ 91. Mit der Endung des Infinitivs ze versehen, lauten die mit vocalischem Stamm-Auslaut versehenen Verba: çaze, *ziehen*, łaze, *kennen*, baze, *tragen*, xuaze, *gehen*, ḳuaze, *rasiren*, ƚ̣aze, *farzen*, ṭeze, *giessen*, ƚ̣eze, *geben*, ćeze, *stehen*, ç̣eze, *laden*, ḥueze, *sterben*, ḳueze, *halten*, coeze, *saugen*, śueze, *erlangen*, *bekommen*, łueze, *beendigen*, łuize, *speien*, kise, *sich bewegen*.

§ 92. Bei consonantischem Stammesauslaut findet ein Bindevocal statt, der e oder i ist; z. B. xeqeze, *fragen*, biqeze, *stehlen*, heqeze, *trinken*, ḥenqize, *fürchten*, ḥakize, *athmen*, ukize, *leben*, gukize, *betrügen*, hakize, *verleumden*, ç̣ekize, *lecken*, urǧize, *denken*, qinkize, *schielen*, qanćize, *blinzeln*, qulç̣ize, *schlucken*, beç̣ize, *mähen*, ḳanç̣ize, *springen*, untize, *krank sein*, unṭize, *gelangen*. Eine abweichende Infinitivendung liegt in waxini, *aufstehen*, vor.

§ 93. Die Verba, welche onomatopöetischer Natur sind, werden grösstentheils mit dize und baze zusammengesetzt; z. B. 'axadize, *niesen*, ẋonqodize, *schnarchen*, ẋeẋedize, *wiehern*, ƚ̣urdize, *tanzen*, ladize, *schreien* (vom Esel), iśtize, *pfeifen*; doch giebt es auch andere Composita mit dize; z. B. cohodize, *stehlen*, gargadize, *sich unterhalten*, xandize, *schelten*, ç̣aldize, *lernen* (vgl. ç̣alize, *lesen*), ćurdize, *baden* (ćurize, *waschen*); kakbaze, *beten*.

§ 94. Zu den vom Nomen abgeleiteten Zeitwörtern gehören: ç̣oroze, *gefrieren*, von ç̣er (G. ç̣orol), *Eis*, ƚ̣oloze, *satteln*, von ƚ̣ili (G. ƚ̣olol), *Sattel*, ç̣aǧeze, *Feuer anmachen*, von ç̣a, *Feuer*.

§ 95. Zur Verstärkung des Verbalbegriffs findet eine Reduplication der Wurzel statt; z. B. rixrixize, *gänzlich zerstören*.

§ 96. Es kommt keine besondere Form für die Verba factiva vor, sondern es wird dazu eine Umschreibung durch das Verbum habize, *machen*, angewandt.

§ 97. Beim Verbum kommt die Bezeichnung des Geschlechts und der Zahl in Betracht, und geht auf Grundlage des in § 42 Gesagten vor sich. Diese Bezeichnung findet hauptsächlich im Anlaut statt, so dass w, j, b und r bei einem und demselben Zeitwort wechseln; z. B. wortize, jirtize (§ 25), bortize, rortize, *fallen*; ausserdem aber auch im Inlaut einiger Zeitwörter, welche vielleicht durch Zusammensetzung entstanden sind; habize, *machen*, kann hawize, hajize, harize, je nach dem damit in Zusammenhang stehenden Nomen heissen. Drittens finden wir die Geschlechts- und Zahlbezeichnung im Auslaut beim Particip; vgl. § 76.

§ 98. Die älteste Gestalt des Verbums liegt uns wohl im Imperativ vor, welcher grösstentheils auf den blossen Vocal oder den Diphthong ai endet; z. B. ća, *steh*, von ćeze, waća, *komm*, raća, *kommet*, kałai, *sprich*.

§ 99. Auch das Präteritum bietet in seiner Endung na meist den ursprünglichen Vocal dar, den wir im Imperativ finden; z. B. ćana von ćeze, *stehen*, *leben*, 'ana von 'eneze, *kommen*, śuana von śueze, *gelangen*, łana von łaze, *wissen*, kana von kize, z. B. in 'odou kana, *setzte sich*. Bei mehrsilbigen Wörtern bleibt der Wurzelvocal jedoch unverändert; z. B. biṭana von biṭize, *schicken*, bosana von bosize, *kaufen*, bixana von bixize, *sehen*, kakana von kakize, *verleumden*. Die beiden Zeitwörter abize, *sagen*, und habize, *machen*, haben jedoch im Präteritum abuna und habuna.

§ 100. Die Endung des Präsens ist la mit vorhergehendem u oder o; z. B. ṭola von ṭeze, *giessen*, śola von śueze, *gelangen*, boṭula von boṭize, *lieben*, habula von habize, *machen*, baxula von baxize, *ausreissen*, ḥenqula von ḥenqize, *fürchten*, wekerola von wekerize, *laufen*, biżula von biżize, *wachsen*, bixula von bixize, *sehen*, turula von turize, *faulen*. Ausnahmsweise hat baze das Präsens bala.

§ 101. Für das Futurum haben wir die Endungen ila, ina, ena gefunden; z. B. wasandila von wasandize, *spielen*, abila von abize, *sagen*, boṭila von boṭize, *lieben*; wuḳina, jiḳina, buḳina, ruḳina, *wird sein*, 'ena, *wird kommen*, von 'eneze.

§ 102. Für das Präsens und Futurum werden häufig umschreibende Formen gebraucht, welche vermittelst des Particips der beiden Zeiten und des Verbums wugu, jigu, bugu, Pl. rugu, gebildet werden. Diese Participia haben die Endung leu, lei, leb, Pl. lel, z. B. Präs. abuleu, abulei, abuleb, Fut. abileu, abilei, abileb. Von dem Verbum wugize, *sein*, lauten sie: Präs. wugeu, jigei, bugeb, Pl. rugel, Fut. wuḳineu, jiḳinei, buḳineb, Pl. ruḳinel.

§ 103. Das Particip der vergangenen Zeit wird vermittelst der Endung rau, rai, rab, Pl. ral, gebildet, welche Endung an den Präteritumsvocal tritt; z. B. aburau von abize, *sagen*, ƚarau von ƚaze, *wissen*, haurau, hairai, haburab (§ 97) von habize, *machen*, wuḳarau, jiḳarai, buḳarab, Pl. ruḳaral, von dem Präteritum wuḳana, jiḳana, buḳana, Pl. ruḳana, des Verbums wugize, *sein*.

§ 104. Das Gerundium hat zwei Formen, deren eine auf un, die andere auf dal (mundartlich dar) ausgeht; z. B. wasandun von wasandize, *spielen*, baxun von baxize, *aufstehen*, bićun von bićize, *bringen*, ṭiżun von ṭiżize, *schlafen*. Mit dieser Form, welche anfangs auf mo ausgegangen zu sein scheint, wie die in Liedern erhaltenen Formen ƚumo statt ƚun, *eingehend*, ḳisumo, *knirschend*, statt ḳisun, darthun, wird öfters umschrieben; z. B. buḥun bugu, *es ist heiss*. Beispiele der andern Form sind śuedal, *im Erreichen*, rixidal, *im Sehen*.

§ 105. Die bedingende Form wird vermittelst der Partikel ni, welche meist an das Präteritum tritt, gebildet; z. B. dun bicanani, *wenn ich sagte*, mun waćanani, *wenn du kämest*, aber auch mun kidago ḥulareu ani, *wenn du nie sterben würdest*.

§ 106. Hieran schliesst sich der Optativ, der durch ein angefügtes an, n ausgedrückt wird; z. B dije ƚik bukinaan, *es möchte mir gut sein*; kaƚaleuan, *ich möchte sprechen*; dije boṭinaan xoadize, *ich möchte wünschen zu gehen*; dida ƚalaroan maarul maç, *ich möchte die Gebirgssprache nicht kennen*; rortilan, *sie möchten fallen*, bugilan, *es möchte sein*, ƚelilan, *es möchte lassen*, śuailan, *er möchte gelangen*.

§ 107. Die negativen Formen sind folgende: für den Imperativ tritt eine Endung uge ein, welche ich als ein umgestelltes oder versetztes gu auffassen möchte; z. B. balahe, *schaue*, balahuge, *schaue nicht*, ƚuge, *lasse nicht*, baṭajuge, *theile nicht*, tamuge, *zwinge nicht*, habuge, *mache nicht*, wasanduge, *spiele nicht*. Im Präsens und Futurum tritt an den Stamm die Endung ro: ḳuelaro, *kann nicht*, woṭularo, *liebt nicht*, kuenaro, *esse nicht*, habilaro, *wird nicht machen*, ƚilaro, *wird nicht lassen*, wasandilaro, *wird nicht spielen*. Zur Verstärkung kann noch die Endung go hinzugefügt werden: boṭularogo, *will nicht lieben*. Für das Präteritum braucht man die En-

dung ćo; z. B. wasandićo, *spielte nicht*, odićogo, *weinte nicht*, kuećo, *konnte nicht*, von kueze; kuatićogo, *ungezögert*, habićogo, *ungethan*.

§ 108. Zum Ausdruck der fragenden Form dient die Endung iś; z. B. wasanduliś, *spielt er (ich, du, es)?* rasanduliś, *spielen wir, ihr, sie?* balahulariś, *sieht man?* Pl. ralahulariś.

§ 109. Adverbia des Orts: haniwe, hanije, hanibe, hanire, *hier, hierher er, sie, es, sie* (§ 71), hanisa, *von hier*, heniwe u. s. w. *dort, dorthin er* u. s. w., henisa, *von dort*, duwa, duja, duba, dura, *dort, dorthin er* u. s. w., duwasa, dujasa u. s. w., *dorther er, sie* u. s. w., kiwe, kije, kib, kire, *wo, wohin er, sie, es, sie*, kisa, kisada, *woher*, kibgo, *überall*; tade, *oben*, gorł, *unten*, tasan, *von oben*, gorłan, *von unten*, agarda, *nah*, riqada, *weit*, askowe, askoje, askob, askore, *nahebei*, cebe, *vorn*, hadu, *hinten*, naxe, *hinten*, naxasa *von hinten*, ʒaniu, ʒanii, ʒanib, ʒanire, *inwendig*, serun, *ringsum*, 'odou, 'odoi, 'odob, *auf der Erde, auf die Erde hinab*; vgl. § 66 und § 70 f.

§ 110. Adverbia der Zeit: hanži, *jetzt*, cebe, *früher*, cinge, *später*, do mexał, *damals*, kida, *wann*, kidage, *nimmer*, śi mexałgo, *nie*, kidanigi, *wann immer*, naxige, *wiederum*, ʒaqa, *heute*, meter, *morgen*, son, *gestern*, radal, *früh*, kuatun, *spät*, qad, *bei Tage*, qasi, *bei Nacht*, radał, *morgens*, markaćuda, *in der Abenddämmerung*, bogoł, *abends*, ahir, *zuletzt*, hexo, *bald*, hexohexo, *oft*, cewego, cejego, cebego, cerego, *längst*, łedarab, *selten*.

§ 111. Adverbia der Art und Weise und andere: kin, *wie*, hadin, *so*, çaq, *sehr*, 'ela, *genug*, kean, *wieviel*, hadian, *soviel*, łik, *gut*, urĝungo, *absichtlich*, masala, *zum Beispiel*, śai, *weshalb*, guro, *nicht*, adada, *vergebens*.

§ 112. Manche dieser Adverbia können als Postpositionen gebraucht werden: gorł, *unter*, cadax, *mit*, guruni, *ausser*, gun, gin, *mit*, 'olo, *wegen*, łun, *durch*, cebe, *vor*.

§ 113. Die Zahl der Conjunctionen ist sehr gering: -gi, *und*, ho, *aber*, -ni, *wann*, -an und -n zum Auslaut des Wunsches; ja, *oder*, ist fremden Ursprungs.

§ 114. Zu den Interjectionen gehören: wai, *o!* ma, *sieh da!*

§ 115. Die Congruenz macht sich geltend, indem bei den Wörtern, welche sich auf ein männliches Individuum beziehen, auch die Adjectiva und Verba so gestaltet werden, dass an ihnen das w oder u auftritt, bei den weiblichen dagegen tritt entweder j oder i ein und alles übrige erhält b, namentlich alles Belebte ausser dem Manne und Weibe und alles Unbelebte; im Plural tritt ohne Unterschied r im Anlaut und l im Auslaut ein; z. B. was wugu, *der Bruder ist*, jas jigu, *die Schwester ist*, łimer bugu, *das Kind ist;* wasal (jasal) rugu, *die Brüder (Schwestern) sind*, emen łijau wugu, *der Vater ist gut*, ebel łijai jigu, *die Mutter ist gut*, łimer łijab bugu, *das Kind ist gut*.

§ 116. Ferner macht sich die Congruenz bei allen Orts- und Zeitbestimmungen geltend, namentlich an allen Locativen und Ortsadverbien, an welchen das Geschlecht der mit ihnen in Beziehung stehenden Personen ausgedrückt wird; z. B. çadawe wixun wukuna, *er wurde in's Feuer geworfen*, çadaje jixun jikuna, *sie wurde in's Feuer geworfen*, çadabe bixun hukana, *es wurde in's Feuer geworfen*; qućbi kudor rosana, *sie nahmen die Quersäcke in die Hand*, quać kudu bosana, *er nahm den Quersack in die Hand*, alʒanalda ʒanib bugu, *es ist im Paradiese*, ketuda

askore raćana, *sie kamen in die Nähe der Katze*, niż dogun cerego hudulzabi rukana, *wir waren mit ihm seit lange Freunde*, aber ceweseu wekerola, *der vorderste läuft.*

§ 117. Beim Zahlwort wird dessen quantitative Natur nicht scharf aufgefasst, sondern man behandelt dasselbe wie ein qualitatives Wort; z. B. śiab kueralda śuśu kiliś bugu, *an jeder Hand sind fünf Finger*, hau unqo was, *diese vier Söhne*, es kann aber auch heissen hau unqo was ćago rugu, *diese vier Söhne sind gesund*, wo wenigstens das Verbum auf die Quantität mehr Rücksicht nimmt.

§ 118. Der Dativ erscheint bei den Zeitwörtern, welche den Besitz oder das Erlangen desselben, eine Nothwendigkeit oder ein Müssen, Lieben ausdrücken: śibab reç Allahase bugu, *jeglichen Ruhm hat Gott*, ćan son bugu dur wacase, *wie viel Jahre hat dein Bruder*, qadarau ćijase haburab ŧikŧi, *das dem schlechten Menschen erwiesene Gute*, diça bosana ćujaze xer, *ich kaufte den Pferden Heu*, Muḥammedisa bićana dije unqo 'eç, *Muhammed brachte mir vier Aepfel;* rosase joŧula ŧadi, *der Mann liebt das Weib*, Faṭimaje woŧula żendirgo wac, *Fatima liebt ihren Bruder*, dije woŧularo hadau ći, *ich liebe diesen Menschen nicht*, dije quari'un bugu radal ḥexo waxini, *ich muss morgen schnell aufstehen.* Endlich kommt der Dativ auch noch bei der Postposition 'olo ('ulun) vor: dun waćana haniwe insuje 'olo, *ich bin des Vaters wegen hierher gekommen*, kuadijaŧe 'ulun, *wegen des Wandels.*

§ 119. Dem Dativ zunächst steht in seiner Bedeutung der Locativ, welcher sowohl bei Bezeichnung der Ruhe als auch der Bewegung in Anwendung kommt. Mit dem Dativ verglichen bezeichnet er eine mehr äusserliche Beziehung, kann aber im Deutschen häufig nur durch den Dativ wiedergegeben werden. Die Fälle, in denen er gebraucht wird, sind ein mehr äusserliches Angehören, dann bei Wahrnehmungen durch die Sinne (bei Zeitwörtern des Sehens u. s. w.), bei Zeitwörtern des Könnens und Wissens, und endlich bei den Postpositionen gorŧ, *unter*, ʒanib, *in*, askob, *an — heran*, ŧun, *durch*; z. B. śiḅ duda çar, *was hast du für einen Namen?* humer maṭu bugu rakalda, *das Gesicht ist ein Spiegel für das Herz*, śiab kueralda śuśu kiliś bugu, *an jeder Hand sind fünf Finger*, kalalda ʒanib, *im Munde*, ketuda askore raćana, *sie kamen an die Katze heran*; 'aqubajalda gorŧ, *unter Qual*, alʒanalda ʒanib, *im Paradiese*, diça Allahasul çaralda ŧun çalula, *ich lese durch den Namen Gottes*, salam bici insudagi wacazdagi, *grüsse den Vater und die Brüder;* hos żençago żendago rećula, *er schlägt sich selbst;* niżeda bixula kui, *wir sehen den Rauch*, dida dungo wixula, *ich sehe mich selbst;* Allahasda ḳuela, *Gott kann*, dida ḳuelaro çalize çoroberal hećogo, *ich kann nicht ohne Augengläser lesen*, duda ŧana Muḥammed awarak, *du kennst Muhammed den Propheten.*

§ 120. In naher Beziehung zu dem so eben besprochenen Locativ steht der Terminativ, welcher bei den Zeitwörtern der Bewegung, des Zurufens, Anschauens vorkommt: Dargojalde unṭun, *nach Dargo gelangend*, duça niż ŧijab nuxalde ḳeze hari, *lass du uns auf den guten Weg gerathen*, ḥun naxa 'adamal dude rusina, *nach dem Tode werden die Menschen zu dir zurückkehren*, ketojaŧ 'unḳazde aḥanila, *die Katze rief den Mäusen zu*, dun ka'bajalde uneb bugu, *ich begebe mich zur Kaaba;* heb heresi habulel ćai balahulariś waranabazde, *sehen die Menschen, welche dies*

für unwahr halten, nicht auf die Kameele, dude iman ṭeċeu ċi, *der an dich nicht glaubende Mensch,* diça didego ƚabila, *ich schlage mich selbst.*

§ 121. Für den Gebrauch des Adessivs kann ich folgende Beispiele anführen: Muḥammedix bugu ƚikab tumank, *Muhammed hat ein gutes Gewehr,* dir insux ƚikab boçi bugu, *mein Vater hat ein gutes Besitzthum,* nożor bidux qeċun rugel, *diejenigen, welche nach eurem Blute durstig sind.*

§ 122. Der Allativ, Ablativ und Inessiv sind mir nur durch wenige Fälle belegbar: dun 'ana insuxe, *ich ging zum Vater,* diça bosana heb żo insuxa, *ich nahm diese Sache vom Vater,* Muḥammediƚ bugu unti, *in Muhammed ist eine Krankheit,* dir insuƚ 'aib bugu, *in meinem Vater ist ein Mangel.*

§ 123. Der Elativ bezeichnet das Ausgehen einer Handlung von einem bestimmten Ort oder aus bestimmter Ursache, dann aber wird er auch bei Vergleichungen gebraucht; z. B. dudacan neżeça kumek harula, *von dir bitten wir Hülfe,* Allahasul diwanaldasa nux rusina 'adamal, *die aus Gottes Gericht zurückkehrenden Menschen,* bulbul ḥenç aḥṭula kinabgo ḥançedasa ṭik, *die Nachtigall singt besser als alle Vögel,* 'enaldasa ber cebe, *das Auge ist dem Ohre voraus,* moç kudijab bugu baqaldasa, *der Mond ist grösser als die Sonne.*

§ 124. Der Instructiv oder Activ bezeichnet das Ausgehen einer Handlung von einem Individuum, dann aber wird er auch zur Bezeichnung des Werkzeugs und endlich zur Bestimmung der Zeit gebraucht: dos biṭana kağat, *er schickte den Brief,* Muḥammedisa baċana dije unqo 'eç, *Muhammed brachte mir vier Aepfel,* Allahas habuna dunial, *Gott erschuf die Welt,* unkaƚ abuna, *die Maus sprach,* ḥexab nakaƚ cad balaro, *eine schnelle Wolke schafft keinen Regen;* co qojaƚ, *an einem Tage,* heb mexaƚ, *zu jener Zeit.* Auch die Postposition guruni wird mit diesem Casus verbunden: baçesa guruni, *ausser dem Wolf,* çesa guruni, *ausser der Ziege.*

§ 125. Der Superessiv und Comitativ finden ihre Erklärung in den Namen; Beispiele: Muḥammediṭa bugu ƚijab ċoxa, *auf Muhammed ist ein guter Rock,* d. h. *er hat einen guten Rock an,* Ali 'ana Muḥammedgun, *Ali ging mit Muhammed.*

§ 126. Eine Postposition, welche häufig angewandt wird, ist die offenbare Gerundialform ƚun, welche eine Begleitung ausdrückt: żudurgo queśab 'amalaldaƚun rukina, *sie werden sein mit ihren schlechten Werken,* heb qojaƚ co co ċai ƚikƚiƚun bercinƚun rukina, *an diesem Tage werden die einzelnen Menschen mit ihrem Guten, mit ihrer Schönheit sein.*

§ 127. Die Pronomina demonstrativa sind in reichlicher Anzahl vorhanden und natürlich deshalb eine genaue Angabe ihres Gebrauchs ziemlich schwierig; hau, *dieser,* bezeichnet einen Anwesenden, also Näherstehenden, ħeu einen Abwesenden, energisch hinweisend ist hadau, von ħeu nicht sehr verschieden scheint ğau.

§ 128. Ist von einem schon bekannten Gegenstande die Rede, so tritt das Pronomen żiu, żii, żib, Pl. żal, ein; in mehrfacher Hinsicht ist es theils das lateinische *is,* theils *ipse;* z. B. hai ʒużu was hauna, naxegi żii untun jigu, *dieses Weib hat einen Sohn geboren und noch ist sie krank,* waqarau ċi żença 'urciże haulareb, *ein hungriger Mensch, der sich nicht sättigt,* żença 'amal haburau ċi, *der Mensch, der selbst ein Werk gethan.*

§ 129. Bei gänzlichem Mangel des Relativpronomens hilft sich die Sprache vermittelst des Participps; z. B. naxa šoleb 'emeraldasa kudub bugeb dahab ƚik, *besser ist das Wenige, das sich in der Hand befindet, als das Viele, das später kommt*, meter kueneb hanaldasa ʒaqa kueneb ćed ƚik bugu, *besser ist das Brod, das heute gegessen wird, als das Fleisch, das morgen gegessen werden soll*, heb habize kuarau Allahasda šibgo kuela, *der Gott, welcher dieses machen konnte, kann alles*, mun kuneu ći hećo, *es giebt keinen Menschen, von welchem du gegessen wirst*, nežeça abuleb raularogo bugu, *es wird nicht gehört was wir sprechen*, heb heresi habulel ćai, *die Menschen, welche dies für unwahr halten*, dun 'uneu wugu dir ʒužu jigei bakalde, *ich begebe mich an den Ort, wo sich mein Weib befindet*, ʒaqa habize mex šuarab žo, *eine Sache, welche heute zu thun die Zeit gekommen ist.*

§ 130. Hieran schliessen sich Erscheinungen wie kek baxülei dun jigu, *ich bin mit hervorgekommener Brust*, miq baxuleu mun wugu, *du bist mit hervorgekommenem Schnurrbart.*

§ 131. Neben dem einfachen Präsens macht sich das umschriebene geltend für Gegenstände, welche von dauernder Natur sind; z. B. dun ucun wugu, *ich schweige*, žii untun jigu, *sie ist krank*, ƚežun jigu, *sie ist schlafend*, d. h. *schläft*, ḥenç 'odo ćun bugu, *der Vogel ist sitzend*, d. h. *sitzt*; ebenso auch das umschriebene Futurum: çadare rixun rukina, *sie werden in's Feuer geworfen werden.*

§ 132. Nach Vorgang der tatarischen Sprache findet man das Gerundium zur näheren Bestimmung vor einem andern Zeitwort; z. B. kudijab 'unk ƚutun 'ana *die grosse Maus kam laufend*, d. h. *lief davon*, bićun bosi ćed, *kaufend bringe Brod*, baxun suerdarab hu'i, *ein aufrecht wandelnder Hund*, ruḥal cadax roržun 'ana, *die Seelen flogen zusammen davon.*

§ 133. Beispiele für den Gebrauch des Optativs in bedingter Redeweise: ṭadi rortilangi ḥenqula, *er fürchtet, dass die oberen Balken fallen möchten*, rikada arac bugilan ra'ana, *er hörte, dass in der Ferne Silber sei*, dije boƚinaan xoadize, *ich möchte gehen*, mun ʒaqa waćanani dije ƚik bukinaan, *wenn du heute kämest, möchte es mir gut sein.*

§ 134. Beispiele für andere hypothetische Sätze: bicarabaniš, *wenn er sagte*, bicićebaniš, *wenn er nicht sagte*, dida dau wixićonani, *wenn ich ihn nicht gesehen hätte*, dir woƚulau waćanani, *wenn mein Geliebter käme*, dir ƚarilau waćanani, *wenn mein Bekannter käme.*

Sprachproben.

1.

Habi ŧikŧi, balahuge śapaqatŧux. — 'Emer 'eneḳi, dahab kaŧai. — Baquca nur bala raṭalda. — Humer maṭu bugu raḳalda. — Śib duda çar? — Dije woŧularo hadau ći. — Dos biṭana kaǧat Hoçaŧe. — Emen dir ŧijau wugu, ḥo ebel çaq ŧijai jigu. — Bićun bosi ćed ṭingi bosi. — Faṭimaje joŧula żendirgo jas. — ʒaqa çaq buḥun bugu. — Niż dogun cerego hudulzabi ruḳana. — Meter radalisa 'ena dun Ḳaraṭa. — Dida ḳuelaro çalize çoroberal hećogo. — ʒungutaldasa ćai çaq bećedal rugu. — Muḥammedisa baćana dije unqo 'eç̌ ʒaqa. — Śiu haniu bigaul? — Śib hab rosdada çar? — Rugʒab çaqab rox bugu. — Ćan son bugu dur wacase? — Ma'arul maç çaq zaḥmatab bugu. — Dije woŧula Omar wac 'adin. — Hab ṭex çaq ŧik xuan bugu. — ŧikab sordo rohagi. — Dije quari'un bugu radal ḥexo waxini. — Dir ću reqŧuleb bugu. — Diça bosana ću'aze xer. — Bulbul ḥeṇç̌ aḥṭula kinabgo ḥanç̌idasa ŧik. — Salam bici insudagi wacazdagi. — Allahas habuna dunial. — Meter kueneb hanaldasa ʒaqa kueneb ćed ŧik bugu. — Naxa śoleb 'emeraldasa kudub bugeb dahab ŧik. — Ḥexab naḳaŧ cad balaro. — Hexab ǧuażijaŧ beçab ko'o habula. — Saiǧajataṭul ḥakimasul ber baxula. — 'Odob buka-

---

I.

Thue das Gute, sieh nicht auf Belohnung. — Höre viel, sprich wenig. — Die Sonne giebt der Erde Licht. — Das Gesicht ist ein Spiegel dem Herzen. — Welchen Namen hast du? — Ich liebe diesen Menschen nicht. — Er hat einen Brief nach Hotzatl geschickt. — Mein Vater ist gut, aber die Mutter ist sehr gut. — Kaufe und bringe Brot und bringe Wasser. — Fatima liebt ihre Tochter. — Heute ist es sehr heiss. — Wir sind mit ihm längst bekannt. — Morgen früh werde ich nach Kara gehen. — Ich kann ohne Brille nicht lesen. — Die Menschen von Dshungutai sind sehr reich. — Muhammed brachte mir heute vier Aepfel. — Wer ist hier Dorfältester? — Wie heisst dieses Dorf? — In Rugdsha ist ein dichter Wald. — Wie viel Jahre hat dein Bruder? — Die Gebirgssprache ist sehr schwer. — Ich liebe Omar gleich einem Bruder. — Dieses Buch ist sehr gut geschrieben. — Gute Nacht bis zum Morgenroth. — Ich muss morgen schnell aufstehen. — Mein Pferd ist lahm. Ich kaufte den Pferden Heu. — Die Nachtigall singt besser als jeder Vogel. — Grüsse den Vater und die Brüder. — Gott hat die Welt geschaffen. — Das heute gegessene Brot ist besser als das morgen zu essende Fleisch. — Besser ist das wenige in der Hand Befindliche, als das später kommende Viele. — Eine schnelle Wolke ergiesst keinen Regen. — Eine schnelle Hündin gebiert ein blindes Junge. — Durch ein Geschenk wird des Richters Auge fortgenommen. — Besser ist der aufstehend wandelnde Hund als der sitzende Löwe. — Er gebe viel Wein, er gebe billiges Brot. — Ein feiger Mensch fürchtet sich auf dem Bett der Frau. — Ein feiger Mensch fürchtet, dass die Dach-

rab ĝalbaçaldasa baxun suerdarab hu'i łik bugu. — Ĉaa 'emer ṭagi bua harza ṭagi. — Çojau ći ładijałul bosaṭa ḥenqula. — Çojau ći ruqałul ṭadi rortilangi ḥenqula. — Radal waxinałul barkad bugu. — ʒaqa habize mex śuarab żo meter habize tuge. — Ĉuḥarau ći Allahasul tuśman wugu. — 'Enaldasa ber cebe. — Reṭel çijab łik, ći basrajau łik. — Baçesa guruni çe ćualaro, çesa guruni buruṭ habilaro. — Baxilasul kuen unti bugu, saxawatasul kuen daru bugu. — Kuaćan ćex untijaldasa ḥenłun meġeż ḥuli boṭina abuna cerał. — Rikada 'arac bugilan ra'ana askowe śuedal paḥ batula. — Hu'il ko'o, nemakul łeer. — Qadarau ćijase haburab łikłi hueda gabunib barab mesed 'adinab bugu.

II.

Bićase ḥu'el hećo, adamazul ḥulareu ći wukinaro. — Ebelał żendir łimalade ubać habuna; dołul kekejalda rax 'emer bugu; rosase ładi joṭula. — Hai ʒużu qenai jigu; hai ʒużujał was ha'un ańłgo qo bugu; naxegi źii untun jigu; jas asko 'odoikun 'odilei jigu; wasas keke ḥabize boṭularogo bugu. — Hai jas jiłunarogo jigu: co son kigo moç hajun bana. — Hau unqo was ćago rugu; ceweseu wekerola, ḥaduseu kançuleu wugu, łababiles kerĉ aḥuleu wugu, unq abileu wełuleu wugu. — Hau ći beçau wugu, hasul ʒużu 'enqai jigu; neżeça abuleb raularogo bugu. — Dur wac ćixtuleu wugu; hasul jac ṭeżun jigu; nożor xerau emen ṭeżun hećo (ṭeżularo); do 'emer kuenalaro, do dahab kuenala, dahab ḥeqola. — Me'er humerałul bałułe bugu; neżer kigo ḥeṭe bugu; śiab kueralda śuśu kiliś bugu. 'Adada ras biżula, maçgi

---

balken auf ihn fallen. — Im Frühaufstehen ist Glück. — Eine Sache, welche heute gethan werden soll, lasse nicht auf morgen zu thun. — Ein stolzer Mensch ist ein Feind Gottes. — Das Auge ist vor dem Ohre voraus. — Ein neues Kleid ist gut, ein alter Mensch ist gut. — Ausser dem Wolfe wird keine Ziege getödtet, ausser der Ziege kein Zickel geboren. — Des Geizigen Speise ist Krankheit, des Freigebigen Speise ist Heilmittel. — Vorzüglicher ist wärmend der Flaum des Bartes als frierend die Krankheit des Magens, sprach der Fuchs. — Hörte man, dass in der Ferne Silber sei, so findet man in die Nähe kommend Kupfer. — Vom Hund ein Hündchen, vom Schaaf ein Lamm. — Das dem schlechten Menschen erwiesene Gute ist gleich dem am Halse des Hundes befestigten Golde.

II.

Gott stirbt nicht, unter den Menschen wird niemand unsterblich sein. — Die Mutter gab dem Kinde einen Kuss; in ihrer Brust ist viel Milch; der Mann liebt das Weib. — Dieses Weib ist schwanger; dieses Weib gebar einen Sohn, es sind sechs Tage und noch ist sie krank; die Tochter bei ihr sitzend weint; der Sohn will die Brust nicht saugen. — Dieses Mädchen geht nicht; sie ist vor einem Jahr und zwei Monaten geboren. — Diese vier Knaben sind gesund; der vordere läuft, der hintere springt, der dritte singt, der vierte lacht. — Dieser Mensch ist blind; sein Weib ist taub; das von uns Gesprochene hört sie nicht. — Dein Bruder nieset; seine Schwester schläft; euer alter Vater schläft nicht; er isst nicht viel, er isst wenig, er trinkt wenig. — Die Nase ist in der Mitte des Gesichts; unser sind zwei Füsse; an jeder Hand sind fünf Finger. — Auf dem Kopfe wachsen Haare; Zunge und

cabigi ḳalde rugu; kueab kueraldasa kuaranab kueralda qubat bugu. — Co ras halatab ṭerenab bugu; bi baarab bugu; raṭa çakab bugu heçoan. — Ĉuil beral rugu, 'undul heĉo; hab ḥenç̌ xaç̌un borżana ḥenç̌ 'odoĉun bugu; heṫul ç̌eerab ḥuli bugu kuarṭabada, quqab raç̌gi bugu; ḥanç̌il busaduni kaḥal xanal rugu. — Ĝueṭaṫul ṭamax urĉinab bugu; arṫelabi riçatal rugu; çā baqun bugu; neżeda bixula kui, çadul nur turç̌igi. — Kalalda ʒanib ṫin çaq ĉuaxoleb bugu; moç kudijab bugu baqaldasa, çabi esenab rugu; son baqanida cad bana; ʒaqad dida bixana nur ç̌un; qasi sordo beçab bugu, qo guanĝarab bugu.

III.

Maimalak 'ana co qojaṫ çibil kuenaze, çibilaṫul ĝueṭalde ĝorṫe śuana, ç̌eerab çibil bixana ĝueṭalda, ĝuṭuṭe baxini ḳueĉo cingi quariṫana cin baxana, çibilalde maimun sibana, çibil kakana: mungo ç̌eerab bugu, abuna, biśun queśab pix bugu mun, abuna, mun ṫica ṭalab habuleb, abuna, mun kuneu ĉi heĉo, abuna, diçagi mun kuenaro, aḅuna.

Co xerab keto buḳana çajalda asko roqob beṭeralda ĉarmagiṫun; heb ketojaṫ 'unḳazde aḥanila: diça nożor 'emerau ĉigi ĉuana, dun paśman ṫana, diça taubu habuna, dun ka'abajalde uneb bugu, dida ṭasaṫuhini reqelgi habize raĉa, abuna ketojaṫ. Kinalgo 'unḳal heb ketoda askore raĉana, co kudijab 'unḳ rahṭaĝo ç̌ana roqobe ʒanibe ṫuhinĉo. Mungi baĉa, abuna heb 'unḳalda; heb 'unḳaṫ abuna: wa Allahe heb

---

Zähne sind im Munde; die Kraft der rechten Hand ist grösser als der linken Hand. — Ein Haar ist lang, dünn; das Blut ist roth; die Knochen sind hart wie Stein. — Der Fisch hat Augen, keine Ohren. — Dieser Vogel fliegt langsam; der Vogel setzt sich; sein sind schwarze Federn in den Flügeln und der Schwanz ist kurz; in dem Nest des Vogels sind weisse Eier. — Der Baum hat grüne Blätter; die Zweige sind dick; das Feuer brennt; wir sehen Rauch, Flamme und Kohlen. — Im Flusse fliesst das Wasser sehr; der Mond ist grösser als die Sonne, die Sterne sind kleiner; gestern Abend regnete es; heute sah ich einen Regenbogen; Nachts ist es finster, bei Tage ist es hell.

III.

Ein Affe ging eines Tages Trauben essen; er kam in die Nähe des Traubenbaumes, sah eine schwarze Traube an dem Baume, konnte nicht auf den Baum klettern, darauf beengt ärgerte er sich und schalt der Affe die Traube und schimpfte sie: du bist schwarz, sprach er, auserwählt schlechte Frucht bist du, sprach er, wer bemüht sich um dich, sprach er, es giebt keinen Menschen, der dich isst, sprach er, auch ich werde dich nicht essen, sprach er.

Eine alte Katze war neben dem Feuer im Hause, auf dem Kopfe einen Turban setzend; diese Katze rief zu den Mäusen: ich habe viele Leute von euch getödtet, ich habe Reue empfunden, ich habe Busse gethan, ich begebe mich zur Kaaba; kommet um mir zu verzeihen und Frieden zu machen, sprach die Katze. Alle Mäuse kamen zu dieser Katze; eine grosse Maus blieb auf dem Hofe, ohne in's Innere des Hauses zu gehen. Komm auch du,

ketojaƚul hadabgo balahigi bugu, hadalgo miqalgi rugu, hadalgo 'undulgi rugu, hadabgo raĉgi bugu, hadabgo kucgi bugu, ćarmagijaƚe 'ulun heƚ żendirgo 'amalgi tilaro, dida ḳuelaro henib baćini, abun kudijab 'unḳ ṭutun 'ana; askore raćana kinalgo 'unḳal ketocagi ćuana hel 'unḳalgi kun ketogi 'urcana.

IV.

Co abileb surat.

Allahasul çaraldaƚun çalula diça. Žu gurḥuleu, żu çaq gurḥuleu xalqalda, śibab reç Allahase bugu, żença kinabgo 'alam xixuleu, żu xalqalda gurḥuleu, żu çaq gurḥuleu, qijamasib qojaƚ diwanaƚul beṭerḥan ƚun żu wugeu; duje neżeça lağƚi habula, Allah, dudaçan neżeça kumekgi harula, Allah, duça niż ƚijab nuxalde ḳeze hari, duça ƚikƚi ṭural ći'ijazul nuxalde ḳeze hari, dur cin baxaral gural ći'ijazul nuxalde ḳeze hari, żal qosaral meqsa ḳural ći'ijazul nuxalde ḳeze hariruge; duça hab neżer hari qabul habi.

Ḥenqijaƚul surat.

Diça Allahasul çaraldaƚun çalula. Žu gurḥuleu, żu kinazdago gurḥuleu, duda ƚana Muḥammad awarak, xalqgo ḥenquleb qijamasib qojaƚul xabar. Heb qojaƚ coco ća'i çaq basrijal ruḳuna, żudurgo queśab 'amalaldaƚun ruḳuna, 'aqubajalda ğorƚ ruḳuna, buḥarab çadare rixun ruḳuna, çaq buḥarab ṭin ḥequlel ruḳuna. Henib hezije buḳunaro raqedal kuen żo, çaq ṭu'ab zaqum aburab żo guruni, żib kuarau ći żença

---

sprach die Katze zu dieser Maus; diese Maus sprach: bei Gott, das Aussehen dieser Katze ist dasselbe, der Schnauzbart ist derselbe, die Ohren sind dieselben, der Schwanz ist derselbe, die Art ist dieselbe; wegen des Turbans hat sie ihre Sitten nicht aufgegeben; ich kann nicht hinkommen. Also sprechend lief die grosse Maus davon; nahe kamen alle Mäuse und die Katze tödtete und frass jene Mäuse und die Katze wurde satt.

IV.

Erste Sure.

Im Namen Gottes lese ich. Barmherziger, allbarmherziger gegen das Volk, jeglichen Ruhm hat Gott, er, welcher das ganze Volk erhält, der sich des Volkes erbarmt, der Allerbarmer, am Tage des Gerichts wird er der Herr sein; dir dienen wir, o Gott, und wir bitten von dir Hülfe, o Gott, lass uns auf den guten Weg gerathen, lass (uns) gerathen auf den Weg der Menschen, welche Gutes thun, lasse uns gerathen auf den Weg der Menschen, die deinen Zorn nicht erregen, nicht lass uns gerathen auf den Weg der verderblichen, schief haltenden Menschen; genehmige du dieses unser Gebet.

Schreckens-Sure (88ste Sure).

Ich lese im Namen Gottes. Barmherziger, Allerbarmender, du kennst Muhammed den Propheten; dem Volk von dem furchtbaren Richttage Nachricht. An jenem Tage werden einige Menschen sehr alt sein, sie werden sein mit ihren schlechten Werken, sie werden sein in Qual, sie werden in brennend Feuer geworfen werden, sie werden sehr heisses

ṭaraṭeze haulareb, waqarau ći żença ʼurcizegi haulareb. Heb qojaṭ co co ća'i ṭikṭi ṭun bercin ṭun rukina dunialalda ṭik koadijaṭe ʼulun, heb qojaṭ roxun rukina, çaq xerijab alǯanaṭur raʼularo queśab raʼi; heb alǯanalda ǯanib bukuna ćuaxolel içal raxdal ṭaral haçul hudinab żadul, heb alǯanalda ǯanib bukuna rorxatal tax bakal mesedil ʼarcul ǯauharaṭul jaqutaṭul mesedil ʼarcul pialabigi; ṭade rekize dure anarexun ṭural qandaṭabigi ṭereṭaral bercinal ṭansabigi; heb heresi habulel ća'i balahulariś waranabazde, kin riżun rugujali, zobaldegi balahulariś kin borxab habun bugujali, muʼruzdegi balahulariś, kin ćeze harun rugujali, raṭaldegi ralahulariś kin ṭebeṭun bugibali. Heb habize kuarau Allahasda śibgo kuela Duça quranaldaṭun adamazda kaṭai habe, Muḥammad awarak, mun kaṭaze wiṭarau wugu xalqaldego, duça adamazda hal habilaro; dude imanṭećeu ćini qurangi heresi haburau Allahas hesije ʼazab habila aḥiratalda çaq, kudijab ʼazab habila; ḥun naxa adamal dide rusina; queśal ćaʼijaze tamiḥ habize diṭa bugu, habićogo tilaro.

Bağarijaṭul surat.

Qijamasib qo ćeze raṭaṭ bağarize habidal dunial bixuleb kucaṭ çaq bağarize haburab mexaṭ; raṭaṭ quaṭiregi rexarab mexaṭ, żenda ǯanib bugeb śinab żo ḥuaral ća'inigi baxćarab xazinanigi, heb qo heresi

---

Wasser trinken, dort wird ihnen wenn sie hungern keine Speise sein, ausser sehr bitter Gift tragender Sache; der Mensch, der sie gegessen, macht sich nicht satt, der hungrige Mensch sättigt sich nicht; an jenem Tage werden einige Menschen mit Glück und mit Schönheit sein wegen ihres guten Wandels in der Welt, an jenem Tage werden sie sich erheben, sie werden sein in dem sehr theuren Paradiese; jene Menschen werden in jenem Paradiese nicht hören schlechte Worte, in jenes Paradieses Innerm sind fliessende Quellen, milchige Flüsse, süsse Honigweine, in jenes Paradieses Innerm sind hohe Ruhebetten von Gold, Silber, Juwelen, Rubinen, goldene und silberne Schaalen. Darauf liegen hin- und herliegende Kissen und ausgebreitet schöne Teppiche; sehen die dies für unwahr haltenden Menschen nicht auf die Kameele wie sie geschaffen wurden? sehen sie den Himmel nicht wie er hoch gemacht wurde? sehen sie die Berge nicht wie sie stehend geschaffen wurden? sehen sie nicht auf die Erde wie sie ausgebreitet wurde? Der Gott, der dies thun konnte, kann alles. Durch den Koran lasse den Menschen verkünden, Muhammed o Prophet, du bist gemacht dem Volke zu verkünden, du hast über die Menschen nicht Gewalt; der an dich nicht glaubende Mensch und der den Koran für Lüge haltende, dem wird Gott Strafe geben jenseits, wird ihm sehr grosse Strafe geben. Nach dem Tode kehren sie zu mir zurück; die schlechten Menschen zu bestrafen liegt mir ob, und es wird nicht ungestraft gelassen.

Mischungs-Sure (99ste Sure).

Wenn am Tage des Gerichts die Erde das Stehende erschüttert, zur Zeit, da die zerstörende Gewalt die Welt sehr erschüttert, zur Zeit, da die Erde ihre Last abwirft, alles in ihr Befindliche, die todten Menschen und die verborgenen Schätze, zu der Zeit, da der Mensch, welcher an diesen Tag nicht geglaubt hat, also spricht: «Was geschieht ihr?» an

habuleu wukarau ċijasgi aburab mexał, hałije śib łuharab abun, heb qojał heb rațał bicina żenda țad adamaca haburab łikabnigi queśabnigi 'amal, dur Allahasul purmanaldałun bicina Muḥammad awarak. Heb qojał Allahasul diwanaldasa nax rusina adamal, tastabi harun bața bața cojal alʒanałure cojal ʒuża-ḥałure, żudur 'amalalda riqarab żo bixize habize; żença 'amal haburau ċi heținab cuncra 'anabnigi. łijab 'amal hełul łikłi hesda bixila, żença 'amal haburau ċi heținab cuncra 'anabnigi queśab 'amal hełul questi hesda bixila.

---

dem Tage wird die Erde sagen, was immer auf ihr die Menschen für gute und schlechte Werke gethan, durch deinen göttlichen Befehl wird es sagen Muhammed der Prophet. An dem Tage werden aus dem göttlichen Gericht zurückkehren die Menschen, Schaaren bildend gesondert einige ins Paradies, andere in die Hölle, um das ihren Werken Entsprechende sehen zu lassen; der Mensch der ein Werk gethan, wenn auch nur einer kleinen Ameise gleich, wird dieses guten Werkes Segen schauen; der Mensch, der ein Werk gethan, wenn auch nur einer kleinen Ameise gleich, wird dieses schlechten Werkes Unheil sehen.

V.

Qasda jegula dun xulal busada, rołe telilan tabu habun; radal jaxuna dun țoḥil ra'alde, duda ber śuidalgun bixula tabu.	In der Nacht liege ich auf dem seidenen Bette, Indem ich reuevoll beschliesse die Liebe zu lassen, Erheb ich mich am Morgen zum Rande des Daches, Wird, indem das Auge zu dir gelangt, die Reue zerstört.
Ĉangit barab tajab ću, tuge wasau dun reḥun! axełi ċeer cibil, diła mungi tilaro. Kaḥab kueras qeruleb ʒan mesedil ʒagana! ċaluxal beeral qankun baxun 'arab hinal rak.	Halfter tragendes junges Ross, Verwirf mich nicht, o Jüngling! Im Garten sind schwarze Trauben, Und ich lasse dich nicht zu. Von der weissen Hand gespielte Goldene Cither, meine Seele, Blinzelnd nahmen tapfere Augen Mit sich fort das Herz.
Kek baxulei dun jigu, miq baxuleu mun wugu; bițun mexal dur wugu, mexalalda dun jigu; barśindar kuenċab kurak 'odob burtun turula; barżumo qari bugu, kuende duda łanani; karanda hoço bugu, coeze maxśil unani.	Ich bin mit hervorgekommenen Brustwarzen, Du bist mit hervorgekommenem Schnurrbart. Geworden ist der rechte Zeitpunkt dir; Zur rechten Zeit bin ich gelangt. Wird die Aprikose, wenn sie reif ist, nicht gegessen, So fault sie auf die Erde fallend. Reif ist die Beere, Wenn du sie zu essen verstehst; In der Brust ist Honig, Wenn zu saugen du vermagst.

VI.

Kerç baharai qorolaŧul.	Lied einer jungen Wittwe.
Dir raḳalda bugeb śubni ḳalaŧ bicanani,	Wenn der Mund das in meinem Herzen Befindliche sagt,
ḳiłababgo me'er dande odila;	Weinen entgegen zwei, drei Berge;
ḳiłababgo ra'ul mana habunani,	Wenn ich zwei, drei Worte Verkündigung mache,
ma'aruzdabe urćin xer çirun baqala,	Trocknet knisternd auf den Bergen das dürre Gras.
ćuḥun dun suerdarab hab baqul duinal	Diese Sonnen-Welt, in der ich stolz wandelte,
hanźi beçlun kana dun śolebźo bak.	Ist jetzt geworden eine Stelle, in der ich wie ein Blinder [gehe.
Hab Dagustanaŧul hesab habunani,	Wenn ich über dieses Daghestan denke,
urhibe hab dir raḳ çeca buḥula;	Im Innern dieses mein Herz durch Feuer brennt.
ćangi adamazul 'amalal rixidar	Wenn ich einiger Menschen Werke betrachte,
odićogo ṭola dir burduz ma'o;	Lassen meine Augen ohne zu weinen Thränen fliessen;
'arac-mesedaŧul halti bixidar	Wenn ich des Silbers und Goldes Wirkung sehe,
darmanhećab unti ŧuhula dide;	Geht eine unheilbare Krankheit in mich ein.
ŧuahuleb dir raḳe darmango kinab,	Welch ein Mittel giebt es für mein brechend Herz,
wusihećau halmag kisadai watla?	Woher wird gefunden der nicht zurückkehrende Freund?
walalaila wacal dun juḥulai gula,	Fürwahr, Brüder, ich brenne bereits,
baqlahećab çudud kuagulei jigu;	Bin durch flammenloses Feuer verbrannt.
aḥ bixajab duinal dur dije suri,	Ach deine zerfallende Welt ist mir verhasst,
mungi çeerau Ḥawalau zahrujab burux,	Und du, schwarzer Hawalau, giftige Schlange,
dida ruġun huna saxŧigo hećab.	Hast mir eine unheilbare Wunde versetzt.
Aḥir dudagi ŧela hal ḳoleu Bićas.	Später wird dir geben der allmächtige Gott.
Mu'rul śobazdabe buran kinigi	Wie der Sturm auf den Gipfeln der Berge
balahalgin cadax wiźarau Śamil	Zugleich mit dem Elend geborener Schamil,
hawajazde naḳŧun wugu waġarun,	Wie der Lüfte Wolken bist du bewegt.
ġaribal hal urkabi rix hećogo	Diese armen Gebiete nicht zerstörend,
waća wusi ruqou Genusa per-bić.	Gehe zurück nach Hause, Lauch-Verkäufer aus Genu.
Mun waxaraldasa naxe bixarab duinal	Die durch dein Emporkommen zerstörte Welt
nus azargo sonaŧ buçde ḳuelaro.	Kann in 100 und 1000 Jahren nicht erbaut werden.
Kaan turbulgin mun ṭerenanigi,	Wie viel du mit Futtersäcken dich auch drehst,
aḥirgi ḳuela mun Urus qorica.	Zuletzt wirst du gefangen durch der Russen Fallen.
Duda imamil abun çar ŧuraldaca	Nachdem sie dir den Namen des Imam gegeben,
çaraaral baḥarzal rućalŧun kana.	Erwiesen sich die namhaften Helden als nicht seiend.
Dur Lailahalŧgi neźe alʒan ŧilaro	Deine Lailah giebt uns nicht das Paradies
Dagustan bixize bitna gurogo.	Ohne die Feindschaft des zerstörten Daghestan.
Bićas ŧurab raḥmataldasa dun baṭajuge,	Trenne du nicht von der von Gott verliehenen Gnade,
baṭago kajau mun źuźahaŧul çadawe;	Besonders sei du in der Hölle Feuer;
raḳaldasa ruḥal tueze haruge;	Lasse nicht scheiden die Seele vom Herzen.

Śariatil abun 'urxabi rixuge,	Nicht zerstöre du die Gebiete von Scharia,
Urusazul bicun adamal ćuage;	Tödte nicht die Menschen angeblich der Russen.
ćuaze watajau mun topil gulica.	Zu tödten seist du durch die Kanonenkugel.
Parizajab abun ragze ṭamuge;	Aus Pflicht angeblich zwinge nicht zu kämpfen;
ḳi abize riżde adamal xer guro;	Es giebt kein Kraut, das die Menschen wiederum wachsen [liesse;
xosolo xerłumo mun waqau kajau,	Wie im Herbst das Gras so werde du dürr.
duje łun dai riżaral adada ġurde:	Tödtest du die etwa für dich geborenen umsonst:
Alǯangin żużah dur kurśil hećo.	Paradies und Hölle sind nicht in deiner Macht.
Bićas łurab śinase śuela żudergo buṭa.	Der von Gott gegebene Theil kommt Jedem zu.
ǯan baṭad ća'i ćuarau mun	Die Seele zertheilender Menschentödter du,
qapurłun waxila qiamasib qojał.	Mit Vergebung wirst du am Gerichtstage auferstehen.
Riżarau beṭerhau diwan biṭarau	Der Schöpfer, der gerechte Herr des Gerichts,
kida niż dande ćuala, wa Śamil,	Wenn er uns entgegenkommt, o Schamil,
mun dasul hiḳarijalda siraṭałul ṭota ṭad	Du auf seine Frage auf der Sirata-Brücke ....
buḳailabe duje boṭuxe!	Sei es dir nach Wunsch!
hanże śibgo gurab quaridab dunial.	Jetzt ist ohne allen Werth und eng die Welt.

Ma'arul kerç	Gebirgslied.
Borxadab ma'arde 'igin wuḳadgo	Auf hohem Berge mit Hammeln seiend,
ṭoharab ma'arde waxun wuḳarau	Als er auf blühendem Berg emporgegangen war,
wełun wixula insul 'ijawex	Erblickte er gehend des Vaters Schaafhirten,
ḳal çeerab ḥama cebegi aḥun.	Den schwarzmäuligen Esel vor sich treibend.
'Ijawex.	Schaafhirt.
Asalam eleikum mu'rulau Ali.	Friede zum Gruss dir, bergbewohnender Ali.
Ali.	Ali.
Wa eleikum salam insul 'ijawex,	Friede zum Gruss auch dir, Schaafhirt des Vaters,
hab bexe rosułe xaḅar śib bugu?	Was giebt es für Nachricht hier unten im Dorfe,
Dir ćuxul ebelał ruḥil kin bana?	Welchen Auftrag gab meine leibliche Mutter?
'Ijawex	Schaafhirt.
Hab bexe rosułe xabaral rugu:	Hier unten in diesem Dorfe sind Nachrichten:
dur joṭun jaćurałul adaṭe margal	Die Edelsteine des Hauptes der von dir in Liebe Genomme-
rosdal olohabaz buṭade biłun,	Vertheilen des Dorfes Jünglinge in Theile; [nen
ġażalde ruḳaral mesedil kurxal	Die an den Armen gewesenen goldenen Armbänder
żeudir woṭurasul xanżar ḳaçamo.	Sind die Dolcheinfassung ihres Geliebten.
Dur ćuxul ebelał ruḥilgi habuna,	Deine leibliche Mutter gab mir den Auftrag,
markaçul kakiłe mun ruqo śuailan.	Dass du zum Abendgebet nach Hause kommest.
Mex 'oezean ćuećogo 'igi biçana,	Ohne die Zeit abzuwarten liess er los die Hammel,
'uż 'oezean ćuećogo ḥangi baxana,	Ohne die Frist abzuwarten holte er den Käse hervor,
markaçul kakiłe ruqowe śuana.	Zum Abendgebet kam er nach Hause.

Kakbalei jaṭana hosda joŧ̣un jaćurai;	Er traf seine Geliebte betend;
kakban ŧ̣uizean sabur habuna;	Er geduldete sich bis sie das Gebet beendet;
kakban ŧ̣uidalgo ruqo ŧ̣uhana.	Als das Gebet beendet, trat er in's Haus.
Ali.	Ali.
Asalam eleikum joŧ̣un jaćurai!	Friede zum Gruss, meine Geliebte!
'Aśa.	Ascha.
Wa eleikum salam, hudul dir reḳel,	Friede auch dir zum Gruss, Freund meines Herzens!
kidagi buḳićab bercinab humer	Das stets runzellose schöne Gesicht
kin ȝaqad buḳarab, reḳel xazina?	Wie ist es heute runzlich, Herzens-Schatz?
urmeŧ ŧerescal ḉeeral dur beral	Die im Leben nicht getrübten schwarzen Augen dein
kin ȝaqad ŧeresaral, dir mu'rul çun?	Wie sind sie heute getrübt, Gebirgs-Adler mein!
Ali.	Ali.
Kidagi buḳićab bercinab humer	Wie kann das stets runzellose schöne Angesicht
ȝaqad buḳićogo kida buḳina?	Heute runzellos sein?
urmeŧ xualisćel ḉeeral beral	Die im Leben nicht schielenden schwarzen Augen,
ȝaqad xualisćogo kida xualisal?	Wie sollen sie heute nicht schielen?
Dur beṭeralde buḳarab margalgin jaqut	Die auf deinem Haupte gewesenen Edelsteine und Rubinen
kinal insul wasazul ćuntuzux bugeb?	Sind in den Taschen der Söhne welcher Väter?
ĝaźalde ruḳaral mesedil kurxal	Die an den Armen gewesenen goldenen Armbänder
kinau boḥadurasul xanźar kaçarab?	Fassen den Dolch welches Helden ein?
'Aśa.	Ascha.
Dir beṭeralde buḳarab margalgin jaqut	Da ich die auf meinem Haupte gewesenen Edelsteine und [Rubinen
mun hećeb bakalda baze boŧ̣ećogo	An einem Orte, wo du nicht bist, nicht tragen wollte,
ĝansinube ŧun ṭana bacaŧun bugize;	Liess ich sie in den Koffer gelegt in Reinigkeit sein.
ĝaźalde ruḳaral mesedil kurxal	Die an den Armen gewesenen goldenen Armbänder
qandaŧo ṭadeçai gorŧe balahe.	Sieh unten das Kissen aufhebend.
Ali.	Ali.
Heb bicarab duŧa biclarab śubi?	Was hast du nicht gesagt, wenn du jenes gesagt?
Heb abarab duŧa ablarab śubi?	Was hast du nicht gesprochen, wenn du jenes gesprochen?
Alica baŧuxe balebab xanźar	Ali aus dem Gurt den breitschneidigen Dolch
ŧabgo mexaŧ ćuana ŧadul reḳeŧ.	Dreimal in das Herz seines Weibes stiess.
'Aśa.	Ascha.
Ṭerun 'odoi kolago 'Aśaŧ abuna:	Sich wendend zur Erde die sterbende Ascha sprach:
xanźar ćuarau Alije reçgimogi çar!	Dem Ali, welcher den Dolch hineinstiess, sei Ruhm und [Ehre!
Ja, Allaḥ maçal-harurazul raxagi maçal!	O Gott, reisse die Zunge der Verläumder aus!
'urmo halaŧajau dir mu'rul Ali,	Lange lebe mein Gebirgs-Ali,
hab bidul ḥorisa dun naxe jaće!	Ziehe mich heraus aus diesem Blut-See!
ŧurab 'urmo duje taliḥ ŧumkajau!	Glücklich möge dir sein das Leben gegeben!
hab ḥulil bosadasa dun xusar haje!	Mache mich los von diesem Todes-Lager!

Gardulei ɫadude ɫurun wusinćo,	Zu dem flehenden Weibe nicht zurückkehrend,
kirumo cabigin ɫurun miqalgin	Die Zähne knirschend, den Schnurrbart drehend,
ɫuxarab kabanɫun 'ana heu ebelaɫuxe.	Wie ein verwundeter Eber kam er zur Mutter.
Ṭade ma'ardabe ruḥil śib, ebel?	Oben auf dem Berge was war für ein Auftrag, Mutter?
insul xaniḥanasde śubi aburab?	Dem Hirten des Vaters was ist gesagt?
Ṭade ma'ardabe ruḥilgi bana:	Oben auf dem Berge ist ein Auftrag gegeben:
joɫun jaćarai dux c̣arun jigilan	Die in Liebe Genommene habe Sehnsucht nach dir,
insul 'ijawexasda bicil abuna,	Wurde dem Schaafhirten des Vaters gesagt.
cadax 'igi bac̣un mun ruqou śuailan.	Dass du die Hammel zusammennehmend nach Hause kom-
Henisa wusomo śuana źiu ruqo,	Von dort kehrte er zurück in sein Haus, [mest.
kuatićogo wortana margal balahize,	Ohne zu zögern warf er sich die Edelsteine zu sehen,
ğamas ric̣un wakidargo baṭana hesda mar-	Den Koffer öffnend und sehend fand er die Edelsteine,
maxmuridul qandaɫo ṭade borxidar, [gal]	Die Sammetkissen oben aufhebend,
helda gorɫgi raṭana mesedil kurxal.	Darunter er fand die goldenen Armbänder.
Heu mu'rulau Ali 'odou ric̣ana,	Jener Gebirgs-Ali warf sich nieder,
sabur ṭa'un keren źenc̣a źendir xuan:	Ohne Geduld seine eigene Brust aufreissend:
waxun dunialalda dun ćeze kuelaro,	Hinfort kann in der Welt ich nicht leben,
bakarab ɫuharaɫul bicde dun nećun wugu.	An das Geschehene zu denken ist mir schmählich!
Heb ćanabgo ra'i kalaɫgi bicun	Diese wenigen Worte mit dem Munde sagend,
burux kini xurśana Ali ḥulei ɫaduxe;	Kroch Ali wie eine Schlange zum sterbenden Weibe;
ruḥaldasa baṭaɫulei jaṭana hesda źendir 'Asa,	Vom Leben scheidend fand er seine Ascha.
balahun ɫaduda aḥanila Alica 'eredun:	Auf sein Weib blickend schrie Ali laut weinend:
sabur hećau ćijase bacago ḥueze ɫik;	Dem ungeduldigen Menschen ist es besser rein zu sterben,
ćadal mac̣idago wai kin dun borźarau!	O wie habe ich fremden Zungen geglaubt!
Nućingo harana hes tasaɫuhi ɫaduda.	Beschämt bat er Vergebung vom Weibe.
Wa! ɫuhugi dida tasa er'edanila hes bac̣id	O verzeih mir nicht! heulte er einem Wolfe gleich,
dun bahahećo ćeze hab dunialalda. [kinigi]	Ich bin nicht werth zu leben in dieser Welt.
Dućа, abe, hanir dal hasratal mac̣aḥabi!	Also mögen sie sterben diese gierigen Verläumder!
Heb ra'abigin cadax ṭade waxana,	Mit diesen Worten stand er zugleich auf,
heb mexaɫgi kudub kurab balebab xanźar	Den zu dieser Zeit in der Hand gehabten breiten Dolch
źendir joɫun jaćuraɫul biduɫ texarab	Den mit dem Blute seiner Geliebten bedeckten,
ćamilogo ćuana źendirgo rukeɫ.	Stiess er einige Mal in sein eigenes Herz.
Hel kelgo ğarimazul calazdasa bi	Aus der Brust dieser beiden Unglücklichen das Blut
bexe oleb 'orɫun ćuxana cadax	Herabströmend wie ein Fluss floss zugleich,
hedinal śinaze xiradal ruḥalgi	Und die beiden liebenden Seelen
cadax rorźun 'ana qaḥel zodore.	Kamen zugleich fliegend in den blauen Himmel.

Wörterbuch.

Wie ich bereits in der Einleitung S. 4 bemerkt habe, ist die nachstehende Wörtersammlung grösstentheils auf Grundlage des mir von Herrn Berger mitgetheilten Wörterverzeichnisses entstanden. Ich habe dasselbe sowohl mit Hassan Nurow, als auch mit Imam Ghazali durchgenommen. Da beide aber aus verschiedenen Gegenden stammen, so hat es an gewissen Schwankungen in der Aussprache mancher Wörter nicht gefehlt und so ist es nicht zu vermeiden gewesen, dass hin und wieder die gewünschte Sicherheit nicht erreicht werden konnte. Bei dem grössten Bemühen die Laute der fremden Sprache möglichst genau wiederzugeben, hat es an manchen Unebenheiten nicht fehlen können. Im Ganzen genommen sind jedoch die im Wörterbuch vorkommenden Wörter, falls eine Abweichung von den im grammatischen Versuch oder in den Sprachproben angewandten Formen bemerkt werden sollte, als die zuverlässigeren zu betrachten. Die in ziemlicher Zahl vorkommenden Fremdwörter arabischen, persischen, türkischen und zum geringen Theil armenischen und georgischen Ursprungs habe ich nach Möglichkeit als solche bezeichnet. Freilich gehören die meisten derselben Culturbegriffen an und es erleidet keinen Zweifel, dass sie manchen der weniger gebildeten Awaren unbekannt sind. Häufiger finden wir dieselben in den von dem gelehrten Latschinilau herrührenden Uebersetzungen und auch Hassan Nurow hatte häufiger, wenn ihm die Wörter seiner Muttersprache nicht einfielen, andere aus dem ihm sowie den meisten seiner hiesigen Dienstgenossen geläufigen Kumükischen bei der Hand.

'aqilau (a. عاقل), *klug*.
  'aqlu bugeu ći, *kluger Mensch*.
'aquba (a. عقوبة), G. 'aqubajaɫul, *Qual*, *Strafe*.
  — ṭeze, *quälen*.
aḥi, *Ruf*.
aḥize, *rufen*, *schreien*.
  kerç aḥize, *singen*.
aḥir (a. آخر), *später*.
'aka, G. 'aktal, Pl. 'aći, *Kuh*; § 60, § 51.
ax, G. axul, axil § 57, Pl. axal, *Garten*.
  ax xixuleu ći, *Gärtner*.
axadize, *niesen*.
axta (t.), G. axtadul, Pl. axtajal, *Wallach*.
  axta ću, *dasselbe*.
'agar, *nah*.
  'agarda, *um*, *herum*.
  'agardau, *nah befindlich*.
aǯal (a. اجل), G aǯalaɫul, *Tod*.
aśṭi, G. aśṭul, Pl. aśṭal, *Beil*; §§ 15, 44, 55.
askowe, -je, b, *nah*, *bei*; §§ 71, 119.
ażal s. aǯal.
'azab (a. عذاب), *Strafe*.
azargo (p. هزار), *tausend*.
'azo, G. 'azul, *Schnee*; § 55
'aṭida, *geräumig*.
'adat (a. عادة), *Gewohnheit*.
[ada] (Qarat. hadua), G. adal, *Kopf* § 59.
  adal nax, *Gehirn* (eig. *Kopf-Butter*).
adada, *vergebens*.
adan (a. ادم), G. adamasul, Pl. adamal, *Mensch*; § 32.
  ǯużu adan, *Weib*.

anqulaquč, G. anqulaqučidul, *Schmetterling*; s. Seite 2.

'anko, G. 'ankodul, Pl. 'ankal, 'ankojal, *Huhn*; § 52.
aštarxan 'anko, *Perlhuhn*, eig. *Astrachanisches Huhn.*
gurgur 'anko, *Truthenne.*
Tarwis 'anko, dass.; vom p. تبریز; vgl. § 33.
roxol 'anko, *Fasan.*

ank, G. ankil, Pl. 'ankal, *Haase.*
ançgo, *zehn*, ançila co, *eilf.*
ansa, *Krummstab, ein bestimmter Vogel.*
'antau, *faul, schwach.*
anderek, G. anderekasul, *weinerlicher Mensch.*
anŧgo, *sechs.*
anŧ, Pl. anŧal, *Woche.*
anŧgo, *sieben.*
abize, *sagen*, § 99; abileu, § 79 und Seite 3.
aburai jas, *Braut.*
'abdal (a. ابدال), G. abdalasul, *Narr.*
'amal (a. عمل), G. 'amalaŧul, Pl. 'amalal, *Werk.*
araqi (a. عرق) G. araqidul, *Branntwein.*
'arac, G. 'arcul, *Silber, Geld*, § 55.
aras, G. arsil, Pl. arsul, *Grabsäule*, §§ 16, 57.
arada (r. орудіе), Pl. aradabi, *Kanone.*
arš, G. aršil, Pl. aršal, *breiter Riemen.*
'arz (a. عرض) G. 'arzaŧul, *Klage, Bitte.*
'arz habuleu či, *Bittsteller.*
arŧel, G. arŧlil, Pl. arŧelabi, *Zweig*; § 21.
ala, G. aladul, Pl. 'olul § 45, *Stute.*
alepi (k. alip), *Alphabet.*
'alimči, *Gelehrter*, § 49.
alʒan, alžan (a. جنة), G. alʒanaŧul, *Paradies.*
allah (a. الله), G. allahasul, *Gott.*
awarak, G. awarakasul, *Prophet.*

'eoze, *krähen.*
'ek, G. 'ekil, Pl. 'ekdul, *Ring, Schleife.*
'ek maç, *Schnalle.*
eğe, G. ağaldul, § 60, *Ferse, Griff.*
hatil eğe, dasselbe.
'eč, G. 'ečul, Pl. 'ečal, *Apfel*; § 55.
esen, *klein.*
esenau, -ai, -ab, *klein, fein.*
'etbaze, *schwitzen.*

'en, G. 'ensul, Pl. 'undul, §§ 25, 46, 61.
çuil 'en, *Muschel* (eig. *Fisch-Ohr*).
'enekize, *hören, gehorchen.*
'enqau, -ai, -ab, *taub.*
'eneze, *kommen*, § 99.
enuxad, *flache Hand.*
ençau, *nackt.*
efef, *Wiedehopf;* s. huthut; § 37.
ebau, -ai, -ab, *breit.*
ebel, G. ebelaŧul, Pl. ulbul, *Mutter*; §§ 21, 25, 33, 45.
bestal ebel, *Stiefmutter.*
ebu, G. ebil, Pl. ebal, *Pfriem;* § 57.
emen, G. insul, Pl. umumul, *Vater;* §§ 25, 28, 32, 34, 37, 45, 61.
insul emen, *Grossvater.*
insul jac, *Vaterschwester.*
'emer, *viel.*
'emer mex, *lange.*
'emerau, -ai, -ab, *viel.*
'ela, *genug.*

'i, G. 'ijal, *Hammel.*
'ija wex, *Schaafhirt;* § 12.
'ijal meč, *Schaafkäse.*
ix, G. ixtalil, *Frühling*, § 60.
ičkal, *Scorpion* (eig. *Neun-Mund*).
ičgo, *neun.*
ic, Pl. ical, *Motte.*
iç, G. içil, Pl. içal, *Quelle.*
ištize, *pfeifen.*
iskali (Thusch sklat aus σκάρλατον), G. iskalidal, *asiatisches Tuch.*
itarku, G. itarkudul, Pl. itarkabi, *Lämmergeier.*
itniqo, *Montag.*
iman (a. ايمان), G. imanaŧul, *Glaube.*
— ŧečeu, *ungläubig.*
ilbis (a. ابليس), § 33, G. ilbisaŧul, Pl. ilbisal, *Satan.*

oh'aib (a. عيب), *leider.*
oxcir, Pl. oxciral, *Gurke.*
oğo kuer, *flache Hand.*
oc, G. ocul, Pl. ocal, *Ochse;* § 55 und S. 3.

ocul han, *Rindfleisch.*
odize, *weinen.*
'odou, 'odoi, 'odob, *auf die Erde, auf der Erde;*
'odou kize, *sitzen.*
'odou kinze, *sich setzen.*
'odou ćeze, *sich setzen.*
'or, G. 'oril, Pl. 'oral, *grosser Fluss.*
'olun, *wegen,* § 108.
olohan, G. olohanasul, Pl. olohabi, *Jüngling,* §§ 19, 37, 48.

'u, 'un, *ja.*
ukize, *leben.*
uxab, *niedrig.*
'uć, G. 'ućol, Pl. 'ućal, *Gabel,* § 56.
xolbo 'uć, *Rippe.*
ucaŧi, *Dicke* (des Mannes).
ucize, *schweigen.*
ustar (استاد), *Meister, Lehrer.*
maxul ustar, *Schmied.*
'uź, G. 'użil, Pl. 'użal, *Zeit, Frist, Ziel.*
'użruq, *Igel.*
unqo, *vier.*
unqogo, *achtzig;* unqojalda ançgo, *neunzig.*
'unk, G. 'unkul, Pl. 'unkabi, *Maus.*
'unk henç, *Fledermaus.*
unkruŧ, Pl. unkruŧal, *Ellbogen.*
unti, G. untidul, Pl. untabi, *Krankheit;* § 47.
untize, *krank sein, schmerzen.*
untarau, *krank.*
untićeu, *gesund.*
untize, *gelangen.*
unduŧ, G. unduŧidul, Pl. unduŧal, *Wiesel.*
ubać habize, *küssen.*
'ubab, *gelb.*
Urus (k.), G. Urusasul, *Russe.*
'uruxi, 'urxi, *Gränze.*
urhisa, Pl. urhisabi, *Niere.*
urĝi, *Gedanke, Sorge.*
urĝize, *denken.*
urĝungo, *absichtlich.*
'urĉinab, *grün.*
'urcize, *sättigen, satt werden.*
'urçen, G. 'urçmil, Pl. 'urçmul, *Maulthier;* §§ 32, 45.

'urŧ, *Griff, Handhabe.*
'urmo (a. عمر), *Leben;* § 33.
ulka (p. الكه), *Bezirk, Gegend.*

qahelab, *blau.*
qacan, *Streit.*
qacandize, *streiten.*
qasi, *Nachts.*
qasi kuen, *Abendessen.*
qasi kuenaze, *zu Abend essen.*
qad, *bei Tage;* s. qo.
qadako, G. qadakojaŧul, Pl. qadakabi, *Sperling.*
qadaneb żo, G. — żojaŧul, *Kopfkissen.*
qadarau, *schlecht.*
qanćize, *blinzeln.*
qança, *Essig.*
qandaŧo, Pl. quandaŧabi, *Sack, Kissen.*
qabul (a. قبول) habize, *sich verständigen.*
qarabaś (tat. = *schwarzes Haupt*), G. qarabaśaŧul, *Sclavin.*
qari, *Beere.*
qalam (a. قلم), G. qalmil, Pl. qalmal, *Feder;* § 57.
qalian (t. قاليون), G. qalianaŧul, *Pfeife.*
qali, G. qolol, §§ 18, 56, *Trommel, Maass.*
maarzu qalal, *Nasenflügel.*
qex, G. qoxol, *Haut.*
qeć, *Durst.*
qećize, *trinken wollen.*
qed, G. qedal, Pl. qadal, *Wand;* § 44.
qeŧen, G. qaŧadal, Pl. qaŧabi, *Backenknochen;* §§ 19, 48.
qenai, *schwanger.*
qenturi, *Russ;* § 38.
qenŧeze, *wärmen.*
qebeŧi, *Schmiedestätte.*
qebeŧul ruq, *Schmiede.*
qeriś, *Krätze.*
qerize, *spielen* (die Cither).
qerç, G. qorçol, *Milz;* § 56.
qiamasib qo (a. قيامه), *Tag des Gerichts.*
qinkize, *schielen.*
qilba, G. qilbadul, *Süden.*
qo, G. qojaŧul, Pl. qojal, *Tag;* § 62.
qo ŧik, *Lebewohl.*
qad, *bei Tage.*

qadi kuen, *Mittagsessen.*
qogo, *zwanzig.*
ki qogo, *vierzig.*
qolo co, *einundzwanzig.*
qoçize, *umarmen.*
qoṭi, *ausserhalb, Bedingung.*
— habize, *versprechen.*
qoṭize, *schneiden.*
qori, *Fangeisen, Falle.*
qorolau, Pl. qorolal, qorolzabi, *Wittwer*; § 49.
qorolai, *Wittwe.*
quaća, Pl. qućbi, *Futtersack;* §§ 17, 47.
ṭohol quaća, *Knospe.*
quaṭ, G. quaṭul, *Strasse.*
quaṭuła haurau, *unehelicher Sohn.*
quariṫi, *Enge.*
quaridab, *eng.*
qual, G. qualałul, Pl. qualal, *Aermel.*
qualden, *Panzer.*
queśau, -ai, -ab, *schlecht.*
queśab çun, *Adler.*
querq, G. querqol, Pl. querqbi, *Frosch;* § 56.
çila querq, *Schildkröte.*
quqau, *kurz.*
qubat (a. قوّة), *Kraft.*
qurban (a. قربان), G. qurbanałul, Pl. qurbanal, *Opfer.*
quli, *Buckel.*
qularau, *bucklig.*
qulçize, *schlucken.*

ḥaiwan (a. حيوان), G. ḥaiwanałul, *Thier.*
ḥaq, *Sünde.*
ḥaq hećuṫi, *Sündlosigkeit.*
ḥaheze, *saugen.*
ḥakim (a. حكيم), G. ḥakimasul, *Anführer, Vorgesetzter, Richter.*
ḥakize, *athmen.*
ḥacu, G. ḥacudul, *Speichel.*
ḥaṭ, G. ḥaṭul, *Thon, Lehm.*
ḥad, G. ḥadil, Pl. hadal, *Linde.*
ḥaduu, ḥadui, ḥadub, *zurück.*
ḥaduseu, *der Hintere.*
ḥan, G. ḥanil, *Schaafkäse.*
ḥapize, *bellen.*
ḥama, (a. حمار), G. ḥamil, Pl. ḥamul, *Esel;* § 45.
ḥarś, G. ḥarśul, *Schmutz.*
ḥarp (a. حرف), G. ḥarpałul, Pl. ḥarpal, *Buchstabe.*
ḥalaq, *mager.*
ḥalaqṫi, *Magerkeit.*
ḥalxuṫi, *Ruhe.*
ḥalti, *Arbeit.*
ḥaltize, *arbeiten, pflügen.*
ḥe, G. ḥedul, *Wachs;* § 58.
ḥedul ćirax, *Wachskerze.*
ḥeqize, *trinken.*
ḥexo, *schnell,* ḥexgo, dasselbe.
ḥexo ḥexo, *bald.*
ḥeṭe, G. ḥaṭil, Pl. ḥaṭal, *Fuss;* §§ 23, 44, 57.
ḥenau, -ai, -ab, *warm.*
ḥenqi, G. ḥenqijałul, *Furcht.*
ḥenqize, *fürchten.*
— abize, *erschrecken.*
ḥenquleu, ei, eb, *furchtbar.*
ḥenç, G. ḥançil, *Vogel;* §§ 23, 57.
ḥançil bosen, *Nest.*
ḥenṫi, *Wärme, Hitze.*
ḥenṫize, *wärmen.*
ḥebet, *Leinwand.*
ḥerć, *Schüssel.*
ḥisab (a. حساب), *Rechnung.*
ḥink,
nakaldul ḥink, *Kniescheibe.*
ḥoço, G. ḥaçul, *Honig;* §§ 23, 55.
ḥaçul ṫin, *Meth.*
ḥoder, G. ḥoderil, *Holzspan.*
ḥor, G. ḥordul, *See;* § 46.
ḥolo, G. ḥalil, *Bohne;* §§ 23, 57.
ḥalil hur, *Bohnenfeld.*
ḥueze, *sterben, umkommen.*
— habize, *verderben.*
ḥulib xer, *Gift.*
rak ḥuelarau, *langweilig.*
ḥux halize, *ausruhen, sich erholen.*
ḥuṭ, G. ḥuṭil, Pl. ḥuṭul, *Wurm*; § 57.
ḥunçer, *Nasenschleim.*
Hunzder
Hunzderil ulka, *Gebiet von Chunsag.*
ḥur, *Staub.*

ḥuli, G. ḥulidul, *Flaum.*

hau, hai, hab, Pl. hal, *dieser;* § 127.
hagau, -ai, -ab, *dumm.*
hadau, -ai, -ab, Pl. hadal, *dieser.*
hadaugo, *derselbe.*
hadin, *so.*
han, G. hanil, *Fleisch.*
haniwe, hanije, hanibe, *hierher, hier (er, sie es);* §§ 71, 109.
hanisa, *von hier.*
hanźi, *jetzt;* § 110.
habize, *machen;* § 99.
hamağ, G. hamğil, Pl. hamğal, *Nase.*
haraṫ, G. haraṫil, *Stimme;* § 57.
harize, *bitten.*
harduḥan, *Bettler;* § 37.
harzu (p. هرزه), *billig.*
harzajab, dass.
hal, *Kraft, Macht.*
hal ḳoleu, *mächtig.*
halatau, -ai, -ab, *lang.*
halatab kiliš, *Mittelfinger.*
haldeze, holdeze, *sieden.*
halmağ, G. halmağasul, Pl. halmağal, *Freund.*
hawa (a. هوا), G. hawajaṫul, *Luft.*
heu, hei, heb, Pl. hel, *jener, er.*
heniu, henii, henib, *dort, dorthin;* § 109.
henisa, *von dort.*
heć́o, heć́ogo, *nicht, ohne.*
heć́au, -ai, -ab, *nicht habend.*
heć́uṫarau, -ai, -ab, *nackt.*
heco, G. hacil, Pl. hecabi, *Stein;* §§ 23, 47, 57.
heṭinau, -ai, -ab, *klein.*
hedi, *Schwur.*
hedize, *schwören.*
hen, G. honol, Pl. hundul, *Heugabel, Falle;* §§ 25, 27, 46.
hiḳize, *fragen.*
hir, G. hiril, Pl. hiral, *Last;* § 57.
hirṫeze, *beladen.*
ho, *aber;* § 110.
hoko, G. hakil, Pl. hakal, *Wagen;* §§ 23, 57.
hakil ber, *Rad* (eig. *Wagen-Auge*).
ho'i, hu'i, G. ho'idul, Pl. ha'bi, *Hund;* § 47.
ho'idul raç̌, *Hundeschwanz.*
hoci, G. hocidul, *Tenne.*
hod, G. hodil, Pl. hodal, *Wirbel, Gelenk.*
hobo, G. habil, Pl. habal, *Mühle;* §§ 23, 44, 57.
habiḥan, *Müller.*
hobol, G. hobolasul, Pl. halbal, *Gast;* § 33.
hobol ṫikau, *gastfreundlich.*
huenab, *süss.*
huenṫize, *schmeicheln.*
hu'er, G. hu'ril, Pl. hu'rul, *Lunge;* § 17.
huxel, *Athem.*
huthut, G. huthutil, Pl. huthutal, *Wiedehopf;* §§ 37, 57.
hudul, G. hudulsul, Pl. hudulzabi, *Freund;* § 49.
hudulṫi, *Freundschaft.*
humer, G. humeraṫul, Pl. hurmul (§§ 33, 45), *Gesicht.*
huri, G. hurul, *Wind;* § 55.
huri puleb bugu, *der Wind weht.*
hulau, -ai, -ub, *oberer.*
hulči, *Welle.*

kaḥau, -ai, -ab, *weiss.*
kakbaze, *beten.*
kakize, *verläumden.*
kağat (p. كاغذ), G. kağtil, *Papier;* § 57.
kaṫaze, *sprechen.*
kan
kanal çul, *Leuchtspan.*
kanṫi, *Helle, Licht.*
karaṭ, G. karṭil, Pl. karṭal, *Loch.*
karpit, *Bronce.*
keke, G. kakil, Pl. kukbi, *weibliche Brust;* §§ 23, 47, 57.
keto, G. katil, ketojaṫul, *Kater, Katze;* §§ 23, 57.
keren, G. karandul, Pl. kurmul, *Brust;* §§ 32, 45, 58.
kerç̌, G. korç̌ol, Pl. kurç̌dul, *Lied;* §§ 25, 56.
ki, Stamm des Interrogativpronomens.
kida, *wann.*
kidago, *auf immer.*
kidanigi, *wann immer.*
kidage, *nie.*
kisa, kisada, *woher.*
kin, *wie.*

kinau, kinai, kinab, Pl. kinal, *welcher immer.*
kinabgo, *überhaupt.*
kiwe, kije, kib, *wo, wohin er, sie, es.*
kibgo, *überall.*
kisa (p. كيسه), G. kisajatul, Pl. kisabi, *Beutel;* § 62.
kiraç (k.), *Kalk.*
kilik, Pl. kilkal, *Ohrgehänge.*
kiliś, G. kilśil, Pl. kilśal, *Finger;* §§ 16, 57.
koać, kuać, G. koaćil, *Pfote;* § 15.
ko'o, G. ko'il, Pl. ka'al, *Welp.*
koćontize, *vergessen.*
konko, *männl. Glied der Knaben.*
konkra, G. konkradul, *Kranich.*
kor, *Ofen.*
kuaćaze, *kalt sein.*
kuaćai, *Frost.*
kuas, *Wolle.*
kuaskuas, *Baumwolle;* § 37.
kuaṭize, *zögern.*
kuaṭun, *spät.*
kuar, G. kuaril, Pl. kuaral, *Strick.*
kuaranab, *rechts.*
kuarta, G. kuartil, Pl. kurtbi, *Hammer;* § 47.
— ṭabize, *schmieden.*
kuarṭi, G. kuarṭidul, Pl. kurṭbi, *Flügel;* § 47.
kueau, -ai, -ab, *link, linkisch.*
kuecmax, G. kuecmaxidul, Pl. kuecmaxal, *Scheere.*
kueṭ, Pl. kuṭbi, *Lippe*; §§ 17, 47.
kuen, *Nahrung.*
kuenil ruq, *Küche.*
kuen habuleu ći, *Koch.*
kuer, G. kueratul, Pl. kueral, *Hand.*
kuer baç, *Schnupftuch.*
kuerṭa xelal, *Handschuhe* (ob vom georg. ხელი xeli, *Hand?*).
kuhalau, *faul.*
kukan (k.), *Pflaume.*
kuc, *Gestalt, Art und Weise.*
kutan (arm. գութան), *grosser Pflug für 6—7 Paar Ochsen.*
kudijau, -ai, -ab, *gross.*
kudijai ebel, *Grossmutter.*
kurak, *Aprikose.*

kurxin (kurxen), G. kurxil, Pl. kurxal, *Armband;* §§ 19, 48, 57.
kurśil *Gewalt.*

ḳaçaze, *einfassen* (von Steinen).
ḳaz, G. ḳazil, *Kopftuch der Weiber.*
ḳançi, *Sprung.*
ḳançize, *springen.*
ḳal, G. ḳalzul, Pl. ḳalal, *Mund;* § 63.
ḳal bace, *Speichel.*
ḳiç, *Loch.*
beḳi ḳiç, *Knopfloch.*
ḳiweḳize (ḳijeḳize, ḳibeḳize), *sich bewegen;* § 97.
ḳigo, *zwei.*
ḳiqogo, *vierzig.*
ḳigo harural, *Zwillinge.*
ḳuaze, *rasiren.*
ḳualeb nus, *Rasirmesser.*
ḳuaze, *halten, fangen, können.*
ḳui, G. ḳuidul, *Rauch;* § 58.
ḳul, G. ḳulaldul, *Schlüssel;* § 59.
ḳulal, *Schloss.*

xag, G. xagil, Pl. xagal, *Kessel;* § 57.
xaćize, *langsam sein.*
xasi, *Hühnerauge.*
xasil, G. xasolol, *Herbst;* § 56.
xasalexe, *im Herbst.*
xazina (p. خزانه), G. xazinadul, Pl. xazinajal, *Schatz*
xanxro, Pl. xunxrabi, *Spinne.*
xandize, *schelten.*
xanç, Pl. xançal, *Kreuz.*
xanźar (p. خنجر), G. xanźeril, Pl. xanźurul, xanźaral, *Dolch;* §§ 26, 75.
xabar (a. خبر), Pl. xabaral, *Nachricht.*
xabar habize, *benachrichtigen.*
xamiz qo (a. خمسه), *Donnerstag.*
xarab, *Mehl.*
xarź (a. خراج), *Ausgabe.*
xarśi, G. xarśil, xorśol, Pl. xarśal, *Brett.*
xorśol naç, *Wanze.*
xal, *Haut.*
xalq (a. خلق), G. xalqatul, *Volk.*
xeeze, *husten.*
xeqeze, *fragen.*

xexel, G. xaxladul, Pl. xaxlal, *Hälfte.*
xeneze, *mahlen.*
xer, G. xaril, *Heu, Pulver;* § 57.
  určinab xer, *Gras.*
  xari ruq, *Pulverhaus;* § 12.
  xari çil, *Sense.*
xerau, -ai, -ab, *alt.*
  xirŧi, *Alter.*
xibil, G. xolbol, Pl. xalbal, *Hüfte, Seite;* §§ 27, 33, 44, 56.
  xolbo ’uć, *Rippe.*
xirgo, G. xirgodul, Pl. xirgabi, *Habicht;* § 47.
xoaze, *schreiben.*
xoalćin (xualćin), G. xalćadul, Pl. xulćbi, *Säbel;* §§ 15, 48, 58.
xosar habize, *frei machen.*
xono, G. xanil, Pl. xanal, *Ei;* §§ 23, 44, 57.
  xanil rak, *Eidotter.*
xob, Pl. xabal, *Grab*, im Pl. *Friedhof.*
xuaze, *gehen.*
xuc, *Sumpf.*
xuṭize, *bleiben.*
xurśize, *kriechen.*
xulize, *spülen.*
xullux ći (t. قوللق), *Diener.*

ẋeẋedize, *wiehern;* § 8.
ẋonqodize, *schnarchen;* § 8.

gaga, G. gagajaŧul, Pl. gagabi, *Pflaumenkern, Brustwarze.*
gaç, Pl. gaçal, *Heuschrecke.*
gazargo, *Schleuder.*
gabur, G. garbul, Pl. garbal, *Hals;* § 33.
gama (t. كمى), Pl. gamul, *Boot, Schiff.*
gamaç̇, G. ganç̇il, Pl. ganç̇al, *Stein;* §§ 34, 57.
gamuś (p. گاموش), G. ganśil, Pl. ganśal, *Büffel;* §§ 34, 57.
garaç, G. garçil, Pl. garçal, *Knoten;* § 57.
gedize, *kitzeln.*
geni, Pl. genabi, *Birne.*
Genu, *Ortschaft.*
-gi, *und;* § 113.
  -gi — -gi, *sowohl — als auch.*
gibe, G. gibidul, Pl. gibal, *grosser Topf.*

goemeo (vergl. ღამურა, ġamura), G. goemeodul, Pl. goemeojal, *Fledermaus;* vgl. ’unḳ ḥenç̇.
gożo, G. gażil, *Zahn, Augenzahn;* §§ 23, 57.
gomoġ, G. gomġil, *Dachrinne;* § 57.
goro, *Hagel.*
gorŧ, *unter, unten;* § 119.
gordo, G. gurdul, *Fenster;* § 55.
guanġarab, *hell.*
guanzab ću, *Hengst.*
guend, G. guendil, *Erdhütte, Brunnen.*
guḥ, Pl. guḥal, *Grabhügel.*
guḳi, *Betrug.*
guḳize, *betrügen.*
gundaġ (t. قونداغ), *Flintenholz.*
guru, *nein, nicht.*
  gurau, -ai, -ab, *nicht habend.*
  guruni, *ausser;* § 124.
gurḥize, *sich erbarmen.*
  gurḥuleu, *barmherzig.*
  gurḥil heċo, *unbarmherzig.*
gurginab, *rund.*
gurgur ’anko, *Truthenne.*
gurde, G. gurdil, Pl. gurdal, *Hemd.*
gul, G. gulil, Pl. gulal, *Garbe.*
gula (p. گوله, გულა), G. gullil, Pl. gulbi, *Kugel;* §§ 17, 47, 57.

ġau, ġai, ġab, Pl. ġal, *jener.*
ġaz (t. قاز), G. ġazil, Pl. ġazal, *Gans.*
ġaze, *treiben.*
ġança, G. ġançil, Pl. ġunçbi, *Haken;* §§ 25, 47.
ġapu (t. قپو), G. ġapudul, Pl. ġapujal, *Pforte.*
ġaban (k. qaban), *Eber.*
ġabū, G. ġabujaŧul, Pl. ġabul in çolbol ġabu, *Weinstock.*
ġamas, G. ġansil, Pl. ġansal, *Koffer;* §§ 34, 57.
ġaribau, -ai, -ab (ob vom a. قريب?), *arm.*
ġal, G. ġalaldul, Pl. ġalal, *Flechte, Mähne.*
  ġal baç, *Löwe;* § 37.
ġalai (t. قالاى), G. ġalaidul, *Zinn.*
ġalaṭ (a. غلط), G. ġalaṭaŧul, *Fehler.*
  ġalaṭŧi, *Fehlerhaftigkeit.*

ğeç, G. ğeçil, Pl. ğuçbi, *Zange;* §§ 25, 47.
ğeź, G. ğaźaldul, Pl. ğaźal, ğuźdul, *Arm;* §§ 25, 46, 52, 59.
ğaźazul beṭer, *Schulter.*
ğedo, G. ğadil, Pl. ğodul, *Rabe;* §§ 23, 57.
ćal ğedo, *Elster.*
ğoenz, *Mist.*
ğoenzul doz, *Mistkäfer.*
ğuaźi, G. ğuaźijaṫul, Pl. ğuźbi, *Hündin;* §§ 15, 17.
ğuanśa, G. ğuanśil, Pl. ğunśbi, *Nacken;* §§ 17, 47.
ğuari, *Euter.*
ğuaridab, *tief.*
ğueṭ, G. ğoṭol, ğueṭaṫul, Pl. ğuṭbi, *Baum;* § 47.
ğuğai, *Donner.*
zob ğuğadula, *es donnert.*
zob ğuğaleb bugu, *es ist Gewitter.*
ğud, G. ğudil, Pl. ğudal, *Löffel.*
ğum, *trockener Sand.*
ğurize, *brechen, vernichten.*
ğuruś (t. غروش), G. ğurśil, Pl. ğurśal, *Rubel;* § 16.

ćaa, G. ćaadul, Pl. ćaabi, *Wein.*
ćai, *Leute;* s. ći; § 51.
ćakma, Pl. ćakmajal, *Stiefel.*
ćaxma (k.), G. ćaxmajaṫul, Pl. ćuxmabi, *Schloss an der Flinte.*
ćaćma, *Schrot.*
ćadir (p. چادر), G. ćadril, Pl. ćadral, *Zelt,* in der Mehrzahl *Lager.*
ćan, *wieviel.*
ćanigi, *viel.*
ćan, *Jagd.*
ćaniḥan, *Jäger;* § 37.
ćangit, *Halfter.*
çabxun, *Angriff, Einfall.*
ćarabgo, *ganz.*
ćarabgo qo, *der ganze Tag.*
ćarabgo son, *das ganze Jahr.*
ćalu, G. ćalaṫul, Pl. ćalabi, *Band, Tresse.*
ćex, G. ćoxol, ćuxul, Pl. ćaxal, *Bauch;* §§ 26, 44.
ćuxul ebel, *leibliche Mutter.*
ćeze, *stehen, leben.*
ćed, G. ćadil, *Brot;* § 23.
ćerx (kum. ćarx), *Wuchs.*
ćerx ćurize, *sich baden.*
ći, Pl. ćai, *Mensch;* § 51.
ćillai, *Seide.*
ćobogo, *umsonst.*
— ṫeze, *schenken.*
ćorto, G. ćortil, Pl. ćortojal, *Lappen, Lumpen.*
ćorto bax, *Kugelzieher,* eig. *Lumpenzieher.*
ću, G. ćujaṫul, Pl. ćujal, *Pferd.*
ćuanta, G. ćuantil, Pl. ćuntbi, *Tasche;* §§ 47, 57.
ćuqa, G. ćuqajasul, Pl. ćuqbi, *Begleiter.*
ćuḥize, *stolz sein.*
ćuḥarau, *stutzerhaft.*
ćutuq, G. ćutqil, Pl. ćutqal, *Eidechse;* §§ 16, 57.
ćurize, *waschen.*
ćerx ćurize, *sich baden.*
ćurdize, *baden.*

çaxize, *herabströmen.*
çaxuleb ṫin, *Wasserfall.*
çabat, *Schwefel.*
çabar, G. çarbil Pl. çarbal, *Estrich;* §§ 33, 57.
çamize, *kauen.*
çaraze, *sich sehnen.*
çarab, *bunt.*
çalize, *sich langweilen.*
çeer, *schwarz.*
çeerau, -ai, -ab, *schwarz.*
çeḳize, *lecken.*
çeḳerab kiliś, *Zeigefinger.*
çeṭ, G. çoṭol, Pl. çuṭal, *Floh;* § 27
çederab, *eng.*
çep, G. çapil, Pl. çapal, *Käfig;* § 23.
çerma, Pl. çermabi, *Fass.*
çinik, G. çinkil, Pl. çinkal, *Sense.*
çinṭize, *drücken, spritzen.*
çimix, G. çimxil, Pl. çimxal, *kleines Gestein.*
çirax (arm. ճրագ), G. çiraxaṫul, Pl. çiraxal, *Kerze.*
çor, G. çoril, Pl. çoral, *Pfeil.*
çor buṭ, *Bogen.*
çorolo, G. çorolidul, Pl. çorolabi, *Wachtel;* § 47.
çolo, G. çalil, Pl. çalal, *Riemen;* §§ 23, 57.
çolorxo, *Zaum.*
çua, G. çuil, Pl. çuebi, *Fisch.*
çuaze, *schlagen, tödten.*
ṭiqua çuaze, *in Pferd beschlagen.*

*

beṭer ç̣uaze, *grüssen.*
ç̣uai, *Todtschlag.*
ç̣uarau, *Tödter.*
ç̣un (Stamm ç̣um § 32), Pl. ç̣umal, *Rosenkranz.*
ç̣onṭeze, *zerfallen, einstürzen.*

ca, G. cadul, Pl. cabi, *Zahn.*
cağur, G. cağril, Pl. cuğrul, *Schrein.*
cad, *Regen.*
cału, *Eichhörnchen.*
cebe, *früher.*
cebego, Pl. cerego, *längst;* § 109.
dahab cebe, *unlängst.*
cer, G. caril, Pl. curdul, *Fuchs;* §§ 25, 57.
ceweseu, cejesei, cebeseb, Pl. ceresal, *der, die, das vorderste, erste;* § 42.
ci, G. cidul, Pl. cijal, *Bär.*
cidul çibil, *Berberitze.*
cin baxize, *sich ärgern.*
cingi, *darauf.*
cilic, G. cilicil, Pl. cilcal, *Besen.*
co, *eins*, Pl. cojal, *einige.*
coco *je eins;* § 80.
coco mexał, *bisweilen.*
co mexał, *einmal.*
cogigi, *noch.*
cogidau, *anderer.*
coeze, *saugen.*
cuncra, Pl. cuncrul, *Ameise.*

ça, G. çadul, *Feuer;* § 58.
çadul nui, *Flamme.*
çadul hoko, *Dampfwagen.*
ça el, *Feuerstein.*
çai, Pl. çajal, *Gewicht.*
çaq, *sehr.*
çaqau, *streng, gewaltig.*
çahelab, *hellblau.*
çağeze, *Feuer anmachen.*
çaze, *ziehen, rauchen.*
çan, G. çamul, *Salz;* §§ 32, 55.
çamu ḥerć, *Muschel.*
çam halab, *gesalzen.*
çar, G. çaril, Pl. çaral, *Name.*
çararau, *berühmt.*
çar hećo kiliš, *Ringfinger* (d. h. *namenloser*).
çarqu, G. çarqudul, *Sieb.* Pl. çurqbi, *die Plejaden;* §§ 16, 25, 47.
çal, G. çalil, Pl. çalal, *Peitsche.*
çaleze, *lesen.*
çaldeze, *lernen.*
çe, G. çedul, çel, Pl. çeni, *Ziege;* § 50.
çeḳab, *sauer.*
çeze, *laden, vollschöpfen.*
çer, G. çorol, *Eis, Glas;* §§ 27, 56.
çoro beral, *Augengläser;* § 12.
çinu, G. çinaldul, *Nabel;* § 59.
çinḳir, Pl. çunḳrul, *Warze;* §§ 25, 45.
çibil, G. çolbol, çibilałul, *Weintraube;* §§ 27, 56, 62.
buqarab çibil, *Rosine.*
çil (g. ცელი, celi), G. çilil, Pl. çilal, *Sense.*
xari çil, dasselbe.
çila querq, *Schildkröte.*
çijab, *neu.*
çoa, çua, G. çoadul, Pl. çual, çubi, çoabi, *Funke, Stern;* §§ 15, 17, 58.
zobałul çoabi, *Sterne.*
çoh, *Diebstahl.*
çohodize, *stehlen.*
çohor, G. çohorasul, Pl. çohoral, *Dieb.*
çoko, G. çakil, *Thierhaut.*
çodorau, *vorsichtig.*
çodorłi, *Vorsicht.*
çojau, *weibisch, feig.*
çojab, *Weibchen*, z. B. çojab baç, *Wölfin.*
çoroso rol, *Mais.*
çoroze, *gefrieren*, § 49; s. çer.
çororab, *kalt.*
çun, G. çunil, *Adler.*
çumur, G çurmil, Pl. çurmul, *Glöckchen;* §§ 33, 57.
çul, G. çulal, *Holz;* § 59.
çulal naç, *Wanze.*
çulało, *Nuss;* § 47.
çulałudal ğueṭ, *Nussbaum.*

ǯauhar (a. جواهر), *Juwel.*
ǯaqa, *heute;* s. żaqa.
ǯan (p. جان), G. ǯanałul, *Seele.*

ʒaniu, ʒanii, ʒanib, *inwendig;* §§ 109, 119.
ʒin (a. جن), *Teufel.*
ʒużu, G. ʒużujaɬul, *Weib.*

śai, *weshalb.*
śaitan (a. شيطان), G. śaitanaɬul, Pl. śaitanal, *Satan.*
śaqe (k.), G. śaqedul, *Dinte.*
śahar (p. شهر), G. śaharaɬul, Pl. śaharal, *Stadt.*
śakɬi, *Eifersucht.*
  śakɬize, *argwöhnen.*
  śakɬuleu, *argwöhnisch, eifersüchtig.*
śantix, *Pfeife, Flöte.*
śapaqat (a. شفقة), *Belohnung.*
  — habize, *belohnen.*
śamat qo (a. سمت), *Sonnabend.*
śeqer, G. śaqril, Pl. śuqrul, *Kehle;* §§ 23, 25, 45, 57.
śiu, śii, śib, *wer, was;* § 88.
  śiwau, śijai, śibab, *jeder;* § 89.
  śiaugi, *jeder.*
  śi mexaɬgo, *niemals.*
śiśa, (p. شيشه), G. śuśil, Pl. śuśbi, *Flasche;* §§ 16, 25, 47, 57.
śinaxe, *immer.*
śu, *fünf.*
  śuśu, *je fünf;* § 80.
śuata, *Strumpf.*
śueze, *erlangen, bekommen.*
śuś bicize, *flüstern.*
śub, G. śubaɬul, *Thau.*
śub, *was*, S. 2 u. § 88; s. śib.

sa'at (a. ساعت), G. sa'atɬul, *Stunde.*
saiġat (a. سوغات), *Geschenk.*
saḳ, G. saḳil, *Zunder.*
saxawatau (a. سخاوة), *freigebig.*
sagɬize, *genesen.*
  sagɬigo hećab, *unheilbar.*
sasu, G. sasudul, Pl. sasubi, *Nadel (grosse).*
sangar (p. سنگر), G. sangaraɬul, Pl. sangaral, *Welt.*
sapun (a. صابون), G. sapunaɬul, *Seife.*
sabur (a. صبر), G. saburaɬul, *Geduld.*
  saburɬi, *Geduld.*
  sabur hećau, *ungeduldig.*
salam (a. سلم), *Gruss.*
sali, *feuchter Sand.*
seze, *übermorgen.*
sebize, *schelten.*
si, G. sidul, Pl. sijal, *Thurm;* § 58.
siraṭ (a. صراط), *Brücke.*
siri, G. siridul, *Fieber.*
sirux, *ringsum.*
son (a. سنه), G. sonaɬul, Pl. sonal, *Jahr.*
son, *gestern.*
  sonsejab, *gestrig.*
soroi, *Zittern.*
  soroze, *zittern.*
sordo, G. sordojaɬul, Pl. sardal, *Nacht;* § 62.
suerun, *ringsum.*
suerdize, *umherwandeln.*
  suerdarau, *herumwandelnd.*
suine, suinze, *verlöschen.*
  suine habize, *auslöschen.*
sugur, Pl. sugurul, *russisches Tuch.*
sun, G. sumal, *Stroh;* §§ 32, 59.
sunṭ, G. sunṭil, *Schnupftaback.*
  sunṭize, *schnupfen.*
surat (a. صورت), G. surataɬul, *Bild.*
surmijab, *lillafarben.*

ża, *ungegohrener Wein.*
żaqa, *heute.*
żansau (k.), *Salpeter.*
żagana, G. żaganaɬul, *Cither.*
żal, *Mähne.*
żiu, żii, żib, G. żendir, *er, der genannte;* §§ 87, 128.
żo, G. żojaɬul, Pl. żal, żujal, *Sache;* §§ 44, 62.
żużah, G. żużahaɬul, *Hölle.*
żul, Pl. żulal, *Besen.*
żulam, G. żulamaɬul, *Mispel.*

zaqun (a. زقوم), *Gift.*
zaḥmatab (a. زحمة), *beschwerlich, schwer.*
zahru (p. زهر), G. zahrujaɬul, *Gift;* § 62.
  zahrujab, *giftig.*
zaz, *Schlehdorn.*
zarwaw (p. زربفت), *golddurchwirkter Seidenstoff*

zob, G. zobałul, Pl. zobal, *Himmel.*
zobałul çoabi, *Himmelssterne.*
zodou, zodoi, zodob, *zum Himmel er, sie, es*; § 109.
zodore, *zum Himmel sie;* § 109.

tai (t. طای), G. taidul, Pl. tajal, *Füllen.*
tajab ću, dasselbe.
taxt (p. تخت), *Bett.*
tadahab, *leicht.*
tabu (a. توبة), *Reue.*
tamako (k.), *Rauchtaback.*
tamaxab, *weich.*
tamiḥ, *Strafe.*
— habize, *bestrafen.*
tarba, G. tarbil, Pl. turbul, *Quersack;* §§ 25, 45.
tala habize (p. تالان), *plündern.*
terxize, *bedecken.*
baq terxi, *Westen.*
tirmać, G. tirmaćasul, Pl. tirmaćal, *Dolmetscher.*
toxun (k. toxum), G. toxunałul, Pl. toxumal, *Stamm, Geschlecht;* § 32.
tuize, *speien.*
tuçize, *fisten.*
tuśman (p. دشمن), G. tuśmanasul, *Feind.*
tusnax, *Gefangener.*
— habize, *gefangen nehmen.*
tumanḳ (p. تفنك), G. tumanḳul, Pl. tumanḳal, tunḳal, *Flinte.*
tumanḳul çor, *Ladstock.*
— xer, *Schiesspulver.*
tumen (p. تومان, თუმანი), *zehn Rubel.*
turize, *faulen.*

ṭa'am (t. طعم), *Geschmack.*
ṭaus (p. طاوس), G. ṭausidul, Pl. ṭausal, *Pfau.*
ṭağur, G. ṭoğrol, Pl. ṭağral und ṭarğal, *Mütze;* §§ 27, 33.
ṭaçer, *ein Pygmäenkönig der Zukunft.*
ṭaçeril ḥama, *Schnecke.*
ṭa, Casussuffiv *auf;* § 74.
ṭasa, ṭasan, *von oben.*
ṭasa biśi, *Auswahl.*
ṭasijab, *oberer.*
ṭad, *auf.*
ṭadłeze, *bedecken.*
ṭad łarau ći, *Vorgesetzter.*
ṭaderaqe, *Blattern.*
ṭażu, *Hosen.*
ṭaṭi, G. ṭaṭil, *Fett.*
ṭansa (p. تنسه), Pl. ṭansabi, *Teppich.*
ṭamax, G. ṭamxil, Pl. ṭamxal, *Blatt.*
berzul ṭamax, *Augenwimper.*
ṭamize, *zwingen.*
ṭala, G. ṭalil, Pl. ṭalal, *Kasten, Röhre, Bienenstock.*
ṭex, G. ṭuxul, Pl. ṭuxdul, *Buch;* §§ 46, 55.
ṭeḥ, *Glatze.*
ṭeḥau ći, *Kahlkopf.*
ṭeh, G. ṭohol, Pl. ṭuhdul, *Rose, Blume;* §§ 25, 56.
ṭeze, *giessen, zerreissen.*
ṭenç, G. ṭançil, Pl. ṭançal, *Junges.*
ṭerize, *drehen.*
ṭerenab, *gedreht.*
ṭiqua, Pl. ṭuqbi, *Hufeisen;* § 47.
ṭinu, *Boden.*
ṭinḳe, Pl. ṭanḳal, *Tropfen.*
ṭimoğ, G. ṭimğil, Pl. ṭimğal, *Pelz;* § 57.
ṭil, G. ṭilałul, Pl. ṭilal, *Stock.*
ṭo, *oberer.*
ṭoharab, *blühend;* s. ṭeh.
ṭohilau, -ai, -ab, *gelb.*
ṭox, G. ṭoxil, Pl. ṭoxal, *Dach;* § 26.
ṭoṭ, G. ṭoṭol, Pl. ṭoṭal, *Fliege.*
ṭon, G. ṭomil, Pl. ṭomal, *Haut, Fell (Rinds-);* § 32.
ṭor, G. ṭoril, Pl. ṭoral, *Achel;* § 57.
ṭorax, G. ṭoraxałul, *Schmand; Oberes;* s. rax.
ṭolgo, *alles.*
ṭuḥi, G. ṭuḥidul, *Blei.*
ṭukab, *überflüssig.*
ṭuḳen, G. ṭuḳal, Pl. ṭuḳbi, *Nadel.*
ṭurçi, G. ṭurçul, *Kohle;* § 55.
ṭul, G. ṭulal, *Leber.*
ṭulalłerab, *braun.*

łaze, *kennen, fühlen.*
— boṭuleu, *neugierig.*
łarau, *wissend, kenntnissreich.*
łaćogo, *unerwartet.*
łaleu ći, *Bekannter.*
ładi, G. ładijałul, *Weib, Eheweib;* § 62.

ŧabgo, *drei.*
ŧabqogo, *sechzig.*
ŧabqojalda ançgo, *siebenzig.*
ŧab nusgo, *dreihundert.*
ŧebergo, *dreissig.*
ŧeberalda co, *einunddreissig.*
ŧamajab, *flüssig.*
ŧar, G. ŧaril, *Fluss.*
ŧar, Pl. ŧaral, ŧurdul, *Horn;* §§ 25, 46.
ŧe'er, G. ŧaril, *Lamm;* § 57.
ŧari żo, *Lammfellverbrämung am Rock;* § 12.
ŧenzer, Pl. ŧunzrul, *Augenbraue;* §§ 25, 45.
ŧel, G. ŧalil, Pl. ŧuldul, *Scheide;* §§ 23, 25, 57.
ŧi, *wer;* § 88.
ŧik, *gut.*
ŧikau hobol, *gastfreundlich.*
ŧikŧi, *Vortheil, das Gute.*
ŧijau, -ai, -ab, *gut.*
ŧiderab, *undicht, selten.*
ŧimer, Pl. ŧurmul, *Kind;* §§ 25, 33.
ŧueze, *beendigen.*
ŧui, *Ende.*
ŧuqize, *verwunden.*
ŧuqarau, *verwundet.*
ŧuŧaze, *reiben.*
ŧuri, G. ŧurul, Pl. ŧurabi, *Abhang,* §§ 18, 47, 55.

ṭau, *Rost* (am Eisen).
ṭaze, *farzen.*
ṭabize, *schlagen.*
ṭarajau, *fett.*
ṭeze, *geben.*
ṭerize, *walken.*
ṭin, G. ṭidal, ṭil, *Wasser;* § 57.
ṭibil, G. ṭolbol, Pl. ṭalbal, *Wurzel;* §§ 33, 44.
ṭili, G. ṭolol, Pl. ṭalal, *Sattel;* §§ 27, 44, 56.
ṭolol beṭer. *Sattelbug.*
ṭo, G. ṭodol, Pl. ṭojal, *Brücke.*
ṭoloze, *satteln;* § 94; s. ṭili.
ṭu'ab, *bitter.*
ṭurdize, *tanzen.*

daqiqa (a. دقيقة), *Minute.*
dahab, *wenig.*
Dagustan, G. Dagustanaŧul, *Daghestan.*

dande, *entgegen.*
— 'eneze, *entgegenkommen.*
— ḳize, *entgegengehen.*
dabal, G. dabazul, *Zahnfleisch;* § 53.
daru (p. دارو), G. darujaŧul, Pl. darabi, *Heilmittel.*
daru habize, *heilen.*
darman (p. درمان), *Heilmittel.*
de'en, G. de'anil, Pl. du'bi, *Bock;* §§ 23, 48, 57.
din (a. دين), *Glaube.*
dir, *mein.*
dirau, -ai, -ab, *meinig.*
diwan (a. ديوان), G. diwanaŧul, *Gericht.*
do, *jener.*
do mexaŧ, *dann.*
dou, doi, dob, Pl. dol, *jener, er.*
dowa, doja, doba, dora, *dort.*
doz, *Käfer.*
goenzul doz, *Mistkäfer.*
dun, *ich.*
dunial, duinal (a. دنيا), *Welt;* § 20.
dur, *dein.*
durau, -ai, -ab, *deinig.*
durc, G. durcasul, Pl. durcabi, *Schwiegersohn, Schwager.*
duwa s. dowa.
duwasa, dujasa, dubasa, durasa. *von dort.*

na, G. nail, Pl. najal, *Biene;* § 57.
nail ṭala, *Bienenstock.*
naku, G. nakaldul, Pl. nakal, *Knie;* § 59.
naḳ, G. nuḳlal, Pl. naḳal, *Wolke;* §§ 22, 26, 60.
naḳai, *Leder, Ziegenfell.*
naḳu, G. naḳudal, *Spreu.*
nax, G. naxul, naxil, *Butter;* § 55.
adal nax, *Gehirn.*
naxe, *zurück, später.*
naxasa, *von hinten.*
naxige, *wiederum.*
nax wusine habize, *zurückkehren lassen.*
nax rusihećo, *rückkehrlos, ohne Wiederkehr.*
naç, G. naçil, Pl. naçal, *Laus;* § 57.
xorśol naç, *Wanze.*
çulal naç, dasselbe.
naŧ, *Schuld.*
naŧuleu, *Schuldner.*

narṭ, G. narṭasul, Pl. narṭal, *Riese;* s. Bull. V, S. 446.
nexa, *Hafer.*
neċize, *sich schämen.*
neżer, *unser.*
  neżerau, *unsrig.*
nemag, G. nemagaṫul, Pl. nemgal, *Schaaf.*
-ni, *wenn;* § 113.
nik, G. nikil, Pl. nikal, *Bremse.*
nisu, G. nisaldul, *Kuhkäse;* § 59.
niż, *wir alle;* § 82.
niṫ, G. niṫil, Pl. niṫal, *Sichel.*
niṫ, *wir;* § 82.
niṭu, G. niṭaldul, *Kinn;* § 59.
  niṭaldul ḥama, *Kinnbacken.*
noh, Pl. nohal, nohzabi, *Zeuge;* § 59.
noxo, G. noxodul, Pl. noxobi, *Höhle.*
nożer, nożor, *euer.*
  nożerau, *eurig.*
nodo, G. nadaldul, Pl. nadal, nodojal, *Stirn;* § 59.
nux, G. nuxil, Pl. nuxal, *Weg.*
nuça, G. nuçil, Pl. nuçbi, *Thür;* §§ 47, 57.
nucalau, nucalai, Pl. nucabi, *Fürst, Fürstin.*
  nucal ċi, *Fürst.*
nus, G. nosol, Pl. nusal, *Messer;* §§ 27, 56.
  kualeb nus, *Rasirmesser.*
nusgo, *hundert.*
nuż, *ihr.*
nur, G. nuraṫul, *Regenbogen.*
  çadal nur, *Flamme.*
  baqu nur, *Morgen- und Abendröthe;* § 12.

paḥ, G. paḥul, *Kupfer;* § 11.
pastan (= kum.), G. pastanaṫul, *Melone.*
parsi, G. parsidul, Pl. parsal, *Felsen.*
parṭan (t. بردن), *plötzlich.*
partal (Thusch: ṗarṫal, *Stoff*), *Kleidung.*
  partal boquleu ċi, *Schneider.*
palṭamize (= kum.), *wahrsagen.*
peṫerċro, Pl. peṫerċral, *Eidechse.*
per, G. porol, *Lauch;* §§ 27, 56.
piála (p. پیاله), G. piáladul, Pl. piálabi, *Weinglas;* § 38.
pix, G. pixil, Pl. pixal, *Frucht.*
piç, G. piçil, *Harz.*
piś, G. piśil, Pl. piśal, *Lippe;* § 24.
piri, *Blitz.*
  piri pirḥi, *es blitzt.*
pirinğ (p. برنج), *Reis.*
pirḥize, *blitzen.*
  pirḥuleb, *blitzend.*
pil (p. پیل), G. pilal, Pl. pilal, *Elephant.*
pilta (a. فتيل), G. piltadul, *Docht;* § 58.
poṭ, G. poṭaṫul, *Stall.*
porṫo, G. porṫodul, Pl. porṫobi, *Kamm.*
pueze, *blasen, wehen.*
  huri puleb bugu, *der Wind weht.*
purus, G. pursil, Pl. pursal, *Pflug;* § 16.

baarab, *roth;* s. bi.
bairağ (p. بیراق), G. bairağaṫul, Pl. bairağal, *Fahne.*
baq, G. baqul, *Sonne.*
  baq baxuda, *Osten.*
  — berxuda, *Westen.*
  — kui, *Sonnenfinsterniss.*
baqarab, *trocken, hungrig.*
  — çibil, *Rosine.*
baqe, *Hunger.*
baḥ, *Kupfer;* s. paḥ.
baha (p. بها), G. bahajaṫul, *Preis, Werth.*
  bahaheċo, *werthlos, unwürdig.*
bahana (p. بهانه), *Vorwand, Schuld.*
  bahanakarau, *schuldig.*
bahar, *jung, tapfer.*
  — ċi, *Held.*
  baharau, baharai, *jung.*
bak, G. bakaṫul, Pl. bakal, *Stelle, Gegend.*
bakab, *schwer.*
baxize, *herausnehmen, ausziehen.*
  partal baxize, *sich entkleiden.*
  cin baxize, *sich ärgern.*
  cin baxen, *Aerger.*
baxiṫi, *Gier.*
baxilau, *geizig.*
bağarize, *erschüttern.*
baċi, *Ankunft;* § 42.
  baċize, *kommen.*
  baċuneb, *das Kommende.*
bacadau, *rein.*
  bacaṫi, *Reinheit.*

baç, G. baçil, Pl. baçal, *Wolf.*
baçeze, *wischen.*
kuer baç, *Schnupftuch.*
baśdab, *Hälfte.*
baśdab meĝez, *Backenbart.*
basarab, *bunt.*
basra habize, *vertragen* (von Kleidern).
baze, *tragen*, *bauen.*
bazar (p. بازار), G. bazarałul, Pl. bazaral, *Markt.*
bazargan (p. بازارکان), *Kaufmann.*
batize, *finden.*
baṭa, *Theil.*
— ŧ̣eze, *theilen.*
baṭadau, *anderer.*
bału, *Geheimniss.*
bałuł, *in der Mitte.*
baraxśarau, *geizig.*
barkad (a. برکات), *Glück.*
barĝić, G. barĝaćil, Pl. barĝaćal, *Ring* (der Frauen); §§ 23, 57.
barśarab, *reif.*
barśićib, *unreif.*
barṭi, G. barṭidul, Pl. barṭabi, *Hengst;* § 47.
bal, G. balil, Pl. balal, *Schneide.*
balah (a. بلا), G. balahałul, *Unglück.*
balahize, *sehen, suchen.*
balahi, *Anblick.*
beḥize, *den Beischlaf ausüben.*
behilaro, *unmöglieh.*
bekize, *brechen.*
beḳ, G. beḳil, Pl. beḳal, *Knopf.*
beḳi ḳiç, *Knopfloch.*
bexe, *unten.*
bećed, G. bićasul, *Gott*; § 28.
bećedau, *reich.*
bećeŧi, *Reichthum.*
beçe, G. baçil, Pl. baçal, *Kaib*: §§ 24, 57.
beçize, *melken, drücken.*
beç, *dunkel.*
beçau, *blind.*
co ber beçau, *einäugig.*
beçŧi, *Dunkelheit.*
beçize, *mähen.*

besṭal in:
besṭal ebel, *Stiefmutter.*
besṭalau, *Waise.*
beṭer, G. boṭrol, Pl. buṭrul, *Kopf;* §§ 25, 45, 56.
beṭer ç̣uaze, *grüssen.*
beṭerḥan, *Herr;* § 37.
beŧize, *kochen.*
bełarab, *gekocht.*
beŧ̣ize, *säen.*
ber, G. berzul, berdul, berałul, Pl. beral, *Auge;* § 63.
çoro beral, *Augengläser*, *Brille;* § 12.
berḳal, *Gesicht* (eig. *Auge-Mund*); §. 17; s. Bullet. T. V, S. 447.
berhinze, *besiegen.*
berhinŧi, *Sieg.*
bercin, *Schönheit.*
bercinab, *schön.*
berṭin, G. berṭadul, *Hochzeit;* § 58.
bi, G. bidul, *Blut;* § 58.
bidul rix, *Ader.*
biqe, G. biqejałul, *Diebstahl.*
biqeze, *stehlen.*
bixize, *vernichten.*
bixarab, *vernichtet.*
bixinau, *Mann.*
bixinab, *Männchen.*
bixin ći, *Mannsperson.*
bigaul (t.), G. bigaulasul, *Dorfältester.*
bićarab, *feucht, nass.*
bićize, *losbinden, verkaufen.*
bićun bosize, *kaufen.*
bićuleu ći, *Verkäufer.*
bicize, *sagen*,
xabar bicin, *Predigt.*
heresi bicize, *lügen.*
bicarize, *sprechen.*
biśize, *auswählen.*
ṭasa biśi, *Wahl.*
biṭarab, *gerecht, richtig.*
biṭize, *schicken.*
biŧeze, *theilen.*
bilize, *verschwinden, verlieren.*
bo, G. bojałul, Pl. bojal, *Heer.*
boło waxin, *Feldzug.*

box, G. boxil, Pl. boxal, *Hinterfuss.*
bogoł, *Abends.*
boçi, *Eigenthum.*
bosen, G. bosadul, Pl. bosabi, *Bett, Lager;* §§ 19, 48, 58.
bosen bak, dasselbe.
hanĉil bosen, *Nest.*
cidul bosen, *Bärenlager.*
botou, G. botonidul, Pl. botonal, *Schwein;* § 58.
çojab boton, *Sau.*
boṭi, *Wunsch.*
boṭize, *wünschen, wollen, lieben;* § 118.
borxatab, Pl. rorxatal, *hoch.*
borĉi, *Verstauchung.*
boržine, *fliegen.*
boržize, *glauben.*
bortize, *fallen, verloren gehen.*
buqeze, *nähen.*
buqarab bak, *Naht.*
partal buquleu ĉi, *Schneider.*
buhize, *heiss sein.*
buharab, *heiss.*
buhun, G. buhnil, Pl. buhunal, *Löffel.*
bukarau, *runzelig.*
bukiĉab, *ohne Runzeln.*
buxize, *graben.*
bugize, *sein;* §§ 115, 118.
buçdize, *einrichten.*
busine, *zurückkehren.*
buṭ, G. buṭil, Pl. buṭal, *Bogen.*
ĉor buṭ, dasselbe.
burux, G. burxil, Pl. burxal, *Schlange;* §§ 16, 57.
buruṭ, G. burṭil, Pl. burṭal, *Zickel;* § 57.
burṭin, G. burṭadul, Pl. burṭabi, *Ring des Mannes, der am Daumen getragen wird;* §§ 19, 48, 58.
burṭin kiliś, *Daumen.*
bulbulhenĉ (a. بلبل), *Nachtigall.*

ma, *sieh da!*
maarĉin, *Schnupfen.*
maidan (a. ميدان), G. maidanatul, Pl. maidanal, *Markt.*
maimalak, G. maimalakidul, Pl. maimalakal, *Affe;* § 58.
maimun (t. ميمون), G. maimunatul, Pl. maimunal, *Affe.*
ma'o, *Thräne.*
makar, G. makaratul, *Rinde.*
mahi, G. mahidul, *Elfenbein.*
max, G. maxul, *Eisen;* § 55.
maxul ustar, *Schmied.*
maxul qebed, *Schlosser.*
maxśil, G. maxśilatul, *Kunst.*
maxmur (a. مخمل), G. maxmuridul, *Sammet.*
maĉ, G. maĉatul, Pl. maĉabi, *Oberschenkel.*
maĉu, G. maĉudul, Pl. maĉabi, *Kiesel;* § 47.
maç, G. maçaldul, Pl. maçal, *Zunge;* § 59.
maç ṭeqau, *Stotterer.*
maç taleu ĉi, *Dolmetscher.*
maç talariu, *stumm.*
maçahan, *Verläumder.*
maǯab, *bleich,* z. B. humer, *Gesicht.*
masala (a. مثال), *zum Beispiel.*
mažgit (a. مسجد), G. mažgitatul, Pl. mažgital, *Moschee.*
maṭu, G. maṭudul, Pl. maṭabi, *Spiegel;* §§ 47, 58.
madohal, G. madohalasul, *Nachbar.*
mangul, *Schmetterling;* s. S. 2.
markaĉuda, *in der Dämmerung.*
margal, G. margalatul, *Perlen.*
margalĉi, *Juwelier.*
mal, G. malil, Pl. malal, *Fusstritt.*
mal baze, *ausschlagen.*
malaik (a. ملك), G. malaikasul, Pl. malaikal, *Engel.*
mali, G. mallil, Pl. mallal, *Treppe, Bahre;* § 57.
malh, G. malhatul, Pl. malhal, *Nagel.*
me'er, G. ma'arul, Pl. mu'rul, *Berg, Nase, Schuhspitze;* §§ 25, 45.
mex, G. mexatul, Pl. mexal, *Zeit.*
mexel, G. mexelatul, *Tag und Nacht* (24 Stunden).
mexak (p. ميخك), G. mexakidul, *Gewürznäglein;* 58.
mexer, G. muxrul, Pl. maxral, *männl. Glied;* §§ 24, 26, 44, 55.

mextel, G. mextelaꝉul, *Trunkenheit.*
mextuleu ći, *Trunkenbold.*
meğež, Pl. muğžul, *Bart;* § 45.
meć, *Käse.*
'ijal meć, *Schafkäse.*
mesed, G. mesedil, *Gold;* §§ 57, 62.
mester, *Meister.*
meter, *morgen.*
merxize, *mit den Füssen stampfen.*
miq, G. miqil, Pl. miqal, *Schnurrbart.*
mik̦, G. mik̦il, Pl. mik̦al, *Eiche.*
mik̦i, G. mik̦idul, Pl. mik̦al, *Taube;* §§ 24, 44, 58.
miçir, *Spitze*, z. B. *des Pfriems.*
mis, G. mosul, Pl. masal, *weibl. Glied;* §§ 27, 44, 55.
miskinau (a. مسكين), *arm.*
miskinꝉi, *Armuth.*
miꝉir, G. miꝉidul, Pl. maꝉral, *Feder;* §§ 24, 44.
miꝉiršu, *Schwalbe.*
miꝉ̣il, *Pfirsich.*
miꝉ̣go, *acht.*
mirgo, G. mirgojaꝉul, *Spindel.*
moqoq, G. moqoqadul, Pl. moqoqal, *Waldhuhn;* § 58.
moqruꝉ, *Zimmerdecke.*
mox, G. moxil, Pl. moxal, *Strich.*
moxmox, G. moxmoxidul, Pl. moxmoxal, *Stumpfschwanz;* § 37.
moğ, G. moğaꝉul, Pl. moğal, *Rücken.*
moğab rax, *Norden.*
moç, G. moçaꝉul, Pl. moçal, *Mond, Monat.*
niꝉ moç, *Mondsichel.*
moʒoro, G. moʒril, Pl. maʒral, *Loos;* §§ 23, 37, 57.
muqulaq, *Kropf.*
muqulaqul beṭer, *Adamsapfel.*
muh, G. muhil, Pl. muhal, *Korn.*
muhru (p. مهر), G. muhrudul, Pl. muhrabi, *Petschaft;* § 58.
muç̌, G moç̌ol, *Hirse;* §§ 27, 56.
mun, *du.*
munaḥ (p. گناه; vgl. Kuhn und Schleicher, Beiträge II, S. 499), G. munaḥaꝉul, *Sünde.*

murçi, G. murçidul, *Röhricht, Schilf;* § 58.

ja (p. يا), *oder.*
jaqe, *Hunger des Weibes;* § 42.
jaqut (a. ياقوت), G. jaqutaꝉul, *Rubin.*
jağe, *oben sie.*
jaći, *Ankunft* (des Weibes) § 42.
jas, G. jasaꝉul, Pl. jasal, *Tochter, Mädchen.*
beraꝉul jas, *Pupille.*
jasai, *junges Mädchen.*
jarağ (t. يراق), *Gewehr.*
jigize, *sein;* § 25.
jisine, *zurückkehren* (vom Weibe).
jirtize, *fallen;* § 25.
joṭi, *Liebe, deren Gegenstand ein Weib.*
jorxatai, *die hohe;* s. borxatab.
jorğa (t.), G. jorğadul, Pl. jorğabi, *Passgänger;* § 58.

ra'ad, G. ra'adul, *Schatten.*
ra'al, *Ufer, Rand.*
ra'i, G. ra'idul, Pl. ra'al, *Wort.*
ra'ize, *hören.*
ra'arau, *hörbar.*
raḥmat (a. رحمة), *Gnade.*
raḥas, G. raḥsil, *Kette;* § 16.
rah, rahaꝉul, Pl. rahal, *Thür.*
rak̦, G. ruk̦il, Pl. rak̦al, *Herz.*
xanil rak̦, *Eidotter.*
rax, G. raxtal, *Milch;* § 60.
ṭorax, *Schmant.*
rax, G. raxaꝉul, *Seite.*
kueab rax, *linke Seite.*
kuaranab rax, *rechte Seite.*
moğab rax, *Norden.*
rağ, G. rağul, *Krieg.*
rağize, *Krieg führen* (von mehreren).
raćel, G. raćelaꝉul, Pl. raćelabi, *Gürtel, Gurt.*
raćize, *kommen;* § 42.
rać̌, G. rać̌aꝉul, Pl. rać̌al, *Schwanz, Ambos.*
ras, G. rasul, Pl. rasal, *Haar.*
rasa, G. rasadul, Pl. rusbi, *Boot;* §§ 25, 47.
rasande, *Spiel.*
raze, *bauen.*

raṭa, G. raṭadul, Pl. ruṭbi, *Vorderfuss;* §§ 16, 25, 47.
raṫ, G. raṫul, *Erde;* § 55.
raṫa, G. raṫaldul, Pl. ruṫabi, *Knochen;* §§ 25, 47, 59.
radal, *Morgens, früh.*
reqau, *lahm.*
reqṫuleu, dasselbe.
reqarau, *ähnlich.*
reqel, G. raqlil, *Frieden;* §§ 23, 57.
reqize habize, *versöhnen.*
reḳarau, *Reiter.*
reḳarun, *reitend.*
rexed, G. rexedaṫul, Pl. rexedal, *Heerde.*
rexize, *werfen.*
reċize, *schlagen.*
reç, G. reçeṫul, *Ruhm.*
reśṭize, *absteigen* (vom Pferde).
reṭel, G. reṭelaṫul, Pl. reṭelal, *Kleidung.*
rii, G. riidal, *Sommer;* § 60.
riidalil ruq, *Sommerhaus.*
rixize, *sehen.*
rixize, *zerstören.*
rix heċogo, *unzerstört.*
riç̣ize, *öffnen.*
riśinze, *vernichten.*
risibaṫal, *Orion.*
riżize, *schaffen.*
riżarau, *Schöpfer.*
dande riżi, *Echo.*
rizab, *dicht.*
riṭuç̣, G. riṭuç̣aṫul, Pl. riṭuç̣al, *Hirsch.*
ridi, G. ridijaṫul, *Buttermilch;* § 62.
rox, G. roxol, roxaṫul, Pl. roxal, *Wald.*
roxol 'anko, *Fasan.*
rox kiliś, *kleiner Finger.*
roxo, G. ruxtul, Pl. roxojal, *Saal;* §§ 26, 60.
roç, G. roçaṫul, Pl. roçal, *Hintern.*
ros, G. rosasul, Pl. rosal, rosabi, *Mann.*
roso, Pl. rosojal, *Dorf;* §§ 47, 60.
rostal ċi, *Dorfbewohner.*
roson, G. rosonaṫul, *Krippe;* §§ 19, 48.
roṫ, G. roṫul, Pl. roṫal, *Weizen;* § 55.
çoroso roṫ, *Mais.*

roṭi, *Liebe.*
rortize, *fallen.*
ruq, G. ruqaṫul, Pl. ruqzabi, *Haus;* § 49.
ruḥ (a. روح), G. ruḥil, Pl. ruḥal, *Seele.*
ruḥil, *Kälte.*
ruġun, Pl. ruġnal, *Wunde.*
ruċabi, *Weiber;* § 53.
ruz, G. ruzil, Pl. ruzal, *Eule;* § 57.

laḥ, *Russ.*
laḥtu (a. لحد), G. laḥtujaṫul, Pl. laḥtujal, *Sarg;* § 62.
laġ, G. laġasul, Pl. laġzabi, *Diener, Sclave;* § 49.
laġṫi, *Dienst.*
laċin, G. laċinidul, Pl. laċinal, *Falke;* § 58.
lazat (a. لذة) bugeb, *angenehm.*
ladize, *schreien* (vom Esel).
lamartau ċi, *Verräther.*
lamarṫi, *Verrath.*
— habize, *verrathen.*
lebalau ċi, Pl. lebalal ċai, *Held.*

wai, *o.*
waqau, *trocken, dürr, hungrig;* § 42.
waqe, *Hunger;* § 42.
waxine, *aufstehen;* § 92.
waġarize, *bewegen, erschüttern.*
waġize, *Krieg führen.*
waċi, *Ankunft;* § 42.
waċize, waċinze, *ankommen.*
waċaxize, *vertreiben.*
wac, G. wacasul, Pl. wacal, *Bruder.*
wacasul wac, *Enkel.*
— jas, *Enkelin.*
waçal, G. waçalasul, Pl. waçalal, *Vetter.*
wasandize, *spielen.*
wasijat habize (a. وصيّة), *Testament machen.*
watize, *finden.*
waṭad, G. waṭadasul, *Schwiegervater.*
warani, G. waranidul, Pl. waranabi, *Kameel;* § 47.
— ḥenç̣, *Strauss;* vgl. p. شترمرغ.
wekerize, *laufen.*
wex, G. wexasul, Pl. 'uxbi, *Hirt.*

wegize, *liegen*.
weŧize, *lachen*.
weŧ̣aruḥan, *Säemann*, *Ackerer*.
wixize, *sehen*.
wiŧize, wiŧinze, *gehen*.
  dande wiŧize, *entgegengehen*.
wiżize, *schaffen*, *erzeugen*.
  wiżarau, Pl. riżaral, *geboren*.
woŧ̣i, *Liebe*; § 42.
woŧ̣ize, *lieben*.
worxize, *fliegen*.
worxatau, Pl. rorxatal, *hoch*.
worćize habize, *wecken*; § 96.
wortize, *fallen*.
wukize, *schlagen*.
wugize, *sein*.
wucize, *schweigen*.
wusi, *Rückkehr*.
  wusine, *zurückkehren*; § 92.
  nax̣ wusine habize, *zurückkehren lassen*; § 96.

Berichtigungen.

Man lese Seite	6	Zeile	4	von oben	ȯ statt ọ̄.
	7	»	7	von unten	c̣oabi statt c̣aobi.
		»	20	von oben	ḳui statt kui.
	8	»	5	»	§§ 48 und 58.
		»	23	»	naḳ, nuḳlal.
		»	28	»	ḥoc̣o, ḥac̣ul.
		»	2	von unten	tuhdul statt tuḥdul.
	9	»	5	von oben	ṭex statt ṭox.
		»	11	»	muć̣, moć̣ol.
					ṭaĝur statt ṭaĝul.
	10	»	7	von unten	ḥebet statt hebet.
	11	»	1	»	woŧ̣i statt woŧ̣u.
	12	»	1	von oben	joŧ̣i, boŧ̣i.
		»	2	»	roŧ̣i.
		»	2 u. 3	v. unt.	ḥama, ḥamul.
	13	»	6	von oben	pilta, *Docht*.
		»	9	»	barṭi, barṭabi.
		»	14 f.	»	ĝeč̣, ĝuc̣bi.
		»	16	»	ĝanc̣a, ĝunc̣bi.
	14	»	13	»	ṭex.
		»	14	»	ḥoc̣o, ḥac̣ul.
		»	15	»	Pluralbildung.
		»	26	»	na, *Biene*.

Man lese Seite 15		Zeile 4	von oben	moȝoro, maȝril.
		» 11	»	ḳui, ḳuidul.
		» 12	»	pilta, *Docht.*
		» 22	»	nadaldul statt nodaldul.
16		» 14 v. o. u. 4 v. u.		adan statt adam.
19		» 5	von unten	śiwau, śijai, śibab, *jeder.*
20		» 6	von oben	kize.
		» 11	»	waxine, *aufstehen,* wusine, *zurückkehren,* suine, *erlöschen.*
22		» 10	»	serun.
23		» 3	von unten	adamal.
24		» 13	von oben	adamal.
		» 20	»	*erschuf.*
28		» 4	»	ḳui statt kui.
30		» 9	»	imanṭeċeu.
33		» 3	»	ç̇uaze.
34		» 6	von unten	ç̇uarau.
36	Spalte 2	Zeile 6	von oben	عذاب.
37	» 1	» 26	»	عرض.
		31	»	'alimċi (a. عالم).
	2	» 8	von unten	ایمان.
38	» 2	» 3	von oben	اللّه.
40	» 2	» 12	»	a. هڵهڵ.
		25	»	كاغذ.
41	» 2	» 17	von unten	a. خزينه.
		9	»	خميس.
44	» 2	» 3	»	جوهر.
45	» 1	» 14	von oben	streiche a. سمت.
		10	von unten	p. statt a.
		4	»	*Wall* statt *Welt.*
	2	» 2	von oben	سلام.
		9	»	sirun, serun statt serux.
		1	von unten	زربفت.
46	» 1	» 8	von oben	تخت.
		11	von unten	a. statt t.
47	» 1	» 12	»	*welken* statt *walken.*
50	» 2	» 21	von oben	مثل.
52	» 2	» 4	von oben	روح.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIe SÉRIE.
Tome V, N° 9 et dernier.

MÉMOIRE

SUR

UN CAS PARTICULIER DE L'HOMOGRAPHIE PLANE.

PAR

J. Somoff,
Membre de l'Académie.

Lu le 31 octobre 1862.

St.-PÉTERSBOURG, 1863.
Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:
à St.-Pétersbourg, MM. Eggers et Cie; **à Riga,** M. Samuel Schmidt; **à Leipzig,** M. Léopold Voss.

Prix: 25 Kop. = 8 Ngr.

Imprimé par ordre de l'Académie.
Janvier 1863. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.

INTRODUCTION.

Un des principes les plus féconds en Géométrie est l'homographie. Il donne un moyen simple, purement géométrique, d'étudier les propriétés d'une figure à deux ou à trois dimensions, quand on connaît celles d'une autre; ces deux figures étant liées de manière, qu'à un point et une droite ou un plan de l'une correspond un point et une droite ou un plan de l'autre. Ce principe a enrichi la Géométrie moderne de très beaux théorèmes et a trouvé son application dans plusieurs questions très importantes d'Analyse, telles que la réduction aux fonctions elliptiques de l'intégrale

$$\int \frac{d\varphi}{\sqrt{1 + m\cos^2\varphi + n\sin^2\varphi + 2\,l'\cos\varphi\sin\varphi + 2m'\sin\varphi + 2n'\cos\varphi}}$$

et d'autres semblables qui se présentent dans le problème de Gauss sur l'attraction d'un point par un anneau elliptique très mince, dont la masse est égale à celle d'une planète répartie sur chaque élément de son orbite, proportionnellement au tems employé à parcourir cet élément[2]).

Le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, contient l'exposé d'un cas particulier de transformation homographique plane, avec quelques applications dignes de remarque, savoir: 1) La démonstration, que les normales à un paraboloïde, menées par les points d'une section plane, sont parallèles à un plan, quand le plan de la section est parallèle à l'axe de la surface, et qu'elles sont parallèles aux génératrices d'un cône du second dégré, quand le plan de la section est rencontré par l'axe. 2) Une démonstration très simple de la formule, donnée par Gauss pour la mesure de la courbure d'une surface et 3) La réduction à une seule quadrature de l'intégrale double, qui représente une portion quelconque de la surface d'un paraboloïde. On trouve que cette portion est carrable au moyen des fonctions logarithmiques ou circulaires, quand elle est limitée par un contour dont la projection sur un plan perpendiculaire à l'axe est un polygône rectiligne quelconque, et qu'elle s'exprime par des fonctions elliptiques quand elle a pour projection sur ce même plan un ellipse ou un secteur hyperbolique.

1) Jacobi, Journal von Crelle, T. VIII et Poncelet: Applications d'analyse et de Géométrie, Note II de M. Moutard. Paris 1862.

2) Determinatio attractionis, quam in punctum quodvis positionis datae exerceret planeta, si eius massa per totam orbitam, ratione temporis, quo singulae partes describuntur, uniformiter esset dispertita. Gott. 1818.

Clausen Journal von A. L. Crelle, T. VI.

Bour Journal de l'école polytechnique, 32 cahier.

Analyse.

Soit

$$z = f(x, y) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

l'équation d'une surface dont les points sont rapportés à des axes rectangulaires. On tire de cette équation les dérivées partielles:

$$p = \frac{dz}{dx},\ q = \frac{dz}{dy}$$

qui servent à déterminer la position du plan tangent et de la normale au point (x, y, z). Or ces valeurs sont susceptibles d'une interprétation géométrique, qui peut être utile dans beaucoup de cas.

Si, par un point pris sur l'axe des z positives, à une distance égale à *l'unité* de l'origine des coordonnées, on mène une droite parallèle à la normale au point (x, y, z), les équations de cette droite seront:

$$\xi = p(1 - \zeta),\ \eta = q(1 - \zeta),$$

ξ, η, ζ étant ses coordonnées courantes. Pour avoir la trace de cette droite sur le plan (xy) il faut poser $\zeta = o$, ce qui donne

$$\xi = p,\ \eta = q;$$

ainsi les dérivées partielles de z par rapport à x et y, tirées de l'équation de la surface, représentent les coordonnées de la trace sur le plan $(x\ y)$ d'une droite menée par le point (0, 0, 1) *parallèlement à la normale au point (x, y, z).* Lorsque le point (x, y, z) décrit sur la surface donnée une figure quelconque, le point (p, q) tracera sur le plan (xy) une seconde figure, laquelle dépendra de la première ou de la projection de celle-ci sur le plan $(x\ y)$. On aura donc sur le plan (xy) deux figures dont l'une est la transformée de l'autre. Les coordonnées de deux points correspondants de ces figures seront liées par les relations:

$$p = \frac{df(x, y)}{dx},\quad q = \frac{df(x, y)}{dy} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Etant donné l'équation

$$\varphi(p, q) = o$$

d'une ligne tracée par le point (p, q), on trouvera, en substituant à p et q leurs valeurs précédentes, l'équation de la ligne tracée par le point (x, y), et réciproquement, étant donné l'équation

$$\psi(x, y) = o$$

d'une ligne tracée par le point (x, y), on trouvera, en éliminant x et y au moyen des formules (2), l'équation de la ligne tracée par (p, q).

Pour établir cette espèce de relation entre deux figures planes, on peut faire abstraction de l'équation (1), en prenant pour l'une des valeurs p et q une fonction arbitraire de x et y, et déterminant l'autre au moyen de l'équation

$$\frac{dp}{dy} = \frac{dq}{dx} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Si l'on se donne par exemple la fonction p, on trouvera

$$q = \int \frac{dp}{dy}\, dx.$$

Le cas le plus simple est celui, dans lequel p et q sont deux fonctions linéaires; elles doivent avoir la forme

$$\left.\begin{array}{l} p = rx + sy + \alpha \\ q = sx + ty + \beta \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

pour que la condition d'intégrabilité (3) soit satisfaite. Alors l'équation de la surface (1) devient

$$z = \tfrac{1}{2}(rx^2 + 2\,sxy + ty^2) + \alpha x + \beta y + \gamma \;\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

γ étant une constante arbitraire.

On tire des formules (4) les valeurs de x et y en fonction de p et q, savoir

$$\left.\begin{array}{l} x = \dfrac{t(p-\alpha) - s(q-\beta)}{rt - s^2}, \\[2ex] y = \dfrac{r(q-\beta) - s(p-\alpha)}{rt - s^2} \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Si l'on veut que ces valeurs soient toujours finies et déterminées pour des valeurs finies de p et q, on doit avoir

$$rt - s^2 \gtrless o.$$

Alors, la surface du second ordre, représentée par l'équation (5), doit être un paraboloïde elliptique ou hyperbolique.

Les relations (4) étant admises, si l'on fait décrire au point (x, y) une figure quelconque, le point correspondant (p, q) décrira une figure *homographique*[1]), c.-à-d. telle, qu'à une droite de la première correspond une droite de la seconde, ou, plus généralement, à une ligne algébrique de l'ordre n de la première figure correspond une ligne algébrique du même ordre de la seconde; cela résulte de ce qu'une équation algébrique en x et y du dégré n se transforme au moyen des formules (6) en une équation algébrique du même dégré n par rapport à p et q. Si le point (x, y) s'éloigne à l'infini, le point (p, q) s'éloignera aussi à l'infini; par conséquent à deux droites parallèles de la figure (x, y) correspondent deux droites parallèles dans la figure (p, q)[2]).

Les aires de deux figures correspondantes ont un rapport constant qui est

$$\pm (rt - s^2),$$

c.-à-d. la valeur absolue du discriminant de la fonction homogène

$$\tfrac{1}{2}(rx^2 + 2sxy + ty^2).$$

---

1) Suivant les géomètres allemands les points (x, y) et (p, q) décrivent deux figures *collinéaires* (collinear-verwandt). La première dénomination est introduite par M. Chasles, et la seconde par M. Möbius.

2) Ce cas particulier de *collinéation* les allemands nomment: *affinité* (Affinität).

En effet, à un rectangle infiniment petit

$$dxdy,$$

dont les sommets adjacents sont:

$$(x, y),\ (x+dx, y),\ (x, y+dy)$$

correspond un parallélogramme infiniment petit, dont les sommets sont:

$$(p, q),\ (p+rdx,\ q+sdx),\ (p+sdy,\ q+tdy).$$

Or, l'aire de ce parallélogramme est la valeur absolue du déterminant, dont les éléments sont les différences de ces coordonnées, savoir:

$$\pm \begin{Bmatrix} rdx, & sdx \\ sdy, & tdy \end{Bmatrix} = \pm (rt - s^2)\, dx\, dy,$$

d'où l'on voit que le rapport des éléments correspondants des aires des deux figures homographiques que nous considérons est la constante

$$\pm (rt - s^2);$$

par conséquent ce même rapport appartient aux aires totales.

L'équation (5) fait voir, que l'axe des z est parallèle à l'axe du paraboloïde, et que par conséquent le plan (xy) est un des plans conjuguées de ce dernier axe. Transportant l'origine des coordonnées au sommet du paraboloïde et prenant les axes des nouvelles coordonnées parallèles aux axes primitifs, on réduira l'équation (5) à la forme

$$z = \tfrac{1}{2}(rx^2 + sxy + ty^2).$$

Faisant ensuite disparaître le rectangle xy, en changeant les directions des axes x, y, on aura l'équation du paraboloïde sous la forme

$$z = \tfrac{1}{2}(rx^2 + ty^2),$$

et les relations (4) prendront alors la forme la plus simple

$$p = rx,\ q = ty \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Rien n'empêche de supposer r positif et $>$ ou $= \mp t$.

Ces relations étant données, on peut transformer la figure (x, y) en (p, q) de la manière suivante: on tracera une figure (ξ, η) semblable et semblablement placée à celle de (x, y) de manière que l'origine des coordonnées soit le centre de similitude et que le rapport des longueurs homologues soit $\frac{1}{r}$; on fera ensuite la projection orthogonale de cette seconde figure sur un plan qui passe par l'axe des x et dont l'angle avec le plan (xy) a pour cosinus $\frac{\pm t}{r}$, et l'on rabattra le plan de la projection sur le plan de la figure projetée, en le faisant tourner autour de l'axe des x. La position que prendra alors la projection, sera la figure demandée (p, q). En effet: désignant par ξ et η les coordonnées de la seconde figure

et par p et q celles de la troisième, et faisant attention à ce que les axes ξ et p sont les mêmes que celui des x, l'axe η le même que celui de y, enfin l'axe des q positifs le même que celui des y pris dans le même sens ou dans le sens opposé, suivant que t a le signe $+$ ou $-$, on aura

$$x = \frac{1}{r}\xi, \qquad y = \frac{1}{r}\eta,$$

$$\xi = p, \qquad \eta = \frac{r}{t}q;$$

d'où l'on tire

$$p = rx, \qquad q = ty.$$

Ce sont precisement les formules (7).

Applications.

I. *Les normales à un paraboloïde, menées par les points d'une section plane, sont parallèles à un même plan quand le plan de la section est parallète à l'axe du paraboloïde; dans le cas contraire ces normales sont parallèles aux génératrices d'un cône du second ordre.*

Si l'on fait décrire au point (x, y) la projection de la section plane, qui est dans le premier cas une droite et dans tout autre cas une courbe du second ordre, le point (p, q) décrira, dans le premier cas, une droite qui est la trace du plan, dans lequel se trouvent toutes les droites parallèles aux normales, menées par les points de la section, et, dans tout autre cas, le point (p, q) décrira une courbe du second ordre qui est la base d'un cône, dont les génératrices sont parallèles aux normales menées par les points de la section.

II. *Mesure de la courbure d'une surface, suivant Gauss* (Disquisitiones generales circa superficies curvas, (VII).

Soit
$$\zeta = f(\xi, \eta)$$

l'équation d'une surface, rapportée à des coordonnées rectangulaires, et dont on veut trouver la courbure au point (ξ, η, ζ).

Transportant en ce point l'origine des coordonnées et désignant par x, y, z les nouvelles coordonnées d'un point, par rapport à des axes parallèles aux axes primitifs et dirigés dans le même sens, on pourra présenter l'équation de la surface sous la forme

$$z = \alpha x + \beta y + \tfrac{1}{2}(rx^2 + 2sxy + ty^2) + \varepsilon,$$

où
$$\alpha = \frac{d\zeta}{d\xi}, \quad \beta = \frac{d\zeta}{d\eta}, \quad r = \frac{d^2\zeta}{d\xi^2}, \quad s = \frac{d^2\zeta}{d\xi\, d\eta}, \quad t = \frac{d^2\zeta}{d\eta^2},$$

et ε une fonction de x et y qui devient infiniment petite d'un ordre supérieur au second, quand x et y sont des infiniments petits du premier ordre. Si l'on néglige ε, on aura l'équation

$$z = \alpha x + \beta y + \tfrac{1}{2}(rx^2 + 2sxy + ty^2)$$

d'un paraboloïde qui aura avec la surface donnée au point (ξ, η, ζ) un contact du second ordre, c.-à-d. qui sera osculateur. Par conséquent la courbure de ce paraboloïde au point de contact appartient à la surface donnée. Cette courbure, conformément à la définition de Gauss, a pour mesure le rapport de deux aires infiniment petites, dont l'une est égale à une portion d'une surface sphérique, de rayon égal à *l'unité*, le centre de laquelle peut être pris au point $(x = 0,\ y = 0,\ z = 1)$; cette portion ayant pour contour l'intersection de la sphère avec un cône, dont le sommet est au centre de la sphère et la base une courbe fermée, tracée par le point (p, q) correspondant au point (x, y) pris dans le voisinage de l'origine des coordonnées; l'autre aire appartient à une portion de la surface du paraboloïde osculateur, et qui a pour contour une courbe décrite par le point (x, y, z) dont la projection (x, y) sur le plan (xy) trace une courbe homographique avec celle qui est tracée par le point (p, q); les coordonnées des points correspondants de ces deux courbes ayant les relations (4).

Si l'on désigne par ω la projection sur le plan (xy) de la seconde aire, le produit

$$\pm (rt - s^2)\,\omega$$

représentera l'aire de la base d'un cône infiniment mince, qui intercepte sur la sphère la première aire. Soit de plus ρ la distance du centre de la sphère au point (p, q); on aura

$$\rho = \sqrt{p^2 + q^2 + 1}\,;$$

par conséquent $\frac{1}{\rho}$ sera le cosinus de l'angle que fait la normale au point (ξ, η, ζ) avec l'axe des z. Le produit $\rho\omega$ représentera donc l'aire de la portion du paraboloïde, et

$$\pm \frac{(rt - s^2)\,\omega}{\rho}$$

celle d'une portion sphérique de rayon ρ intercepté par le cône dont la base est $\pm (rt - s)\,\omega$; par consequent la portion correspondante sur la sphère de rayon égale à *l'unité* sera

$$\pm \frac{(rt - s^2)\,\omega}{\rho^3}.$$

Ainsi la mesure de la courbure est

$$k = \frac{\pm (rt - s^2)\,\omega}{\rho^3} : \rho\omega = \frac{\pm (rt - s^2)}{\rho^4}$$

$$= \pm \frac{(rt - s^2)}{(p^2 + q^2 + 1)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

Ce qui est la formule de Gauss (Disquis. VII).

Si l'on prend pour l'axe des z la normale au point (ξ, η, ζ), on aura $p = o$, $q = o$, et

$$z = \tfrac{1}{2}(rx^2 + 2sxy + ty^2)$$

pour l'équation du paraboloïde osculateur. La mesure de la courbure (8) se réduit alors à

$$k = \pm (rt - s^2).$$

Enfin si l'on prend pour les axes des x et des y les tangentes aux sections normales principales, c.-à-d. aux sections de la plus petite et de la plus grande des courbures, on aura $s = o$, $r = \frac{1}{R}$, $t = \pm \frac{1}{T}$, où R et T sont les rayons des courbures principales. L'équation du paraboloïde devient alors

$$z = \frac{1}{2}\left(\frac{x^2}{R} \pm \frac{y^2}{T}\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

et

$$k = \frac{1}{RT}.$$

Ainsi comme l'a trouvé Gauss, *la courbure d'une surface en un point donné est égale aux produits des ourbures principales des sections normales.*

Pour une valeur constante de z l'équation (9)

$$z = \frac{1}{2}\left(\frac{x^2}{R} \pm \frac{y^2}{T}\right)$$

représente *l'indicatrice* de Dupin. C'est une ellipse ou une hyperbole dont les demi-axes sont en raison directe avec les racines carrées des rayons de courbure principaux. Pour transformer l'indicatrice homographiquement au moyen des relations (7), qui deviennent

$$p = \frac{x}{R}, \qquad q = \frac{y}{T},$$

on devra éliminer de l'équation (9) les valeurs de x et y; ce qui donne

$$z = \frac{1}{2}(Rp^2 \pm Tq^2).$$

Ainsi, *la transformée homographique de l'indicatrice est une courbe du second degré de la même espèce que l'indicatrice et qui a pour demi-axes les valeurs*

$$\sqrt{\frac{2z}{R}}, \qquad \sqrt{\frac{2z}{T}}$$

qui sont proportionelles aux racines carrées des courbures principales.

Quand l'indicatrice est une ellipse, son aire totale, aussi bien que celle de sa projection sur le plan (xy), a pour valeur

$$2\pi z \sqrt{RT},$$

et l'aire de sa transformée sera

$$\frac{2\pi z}{\sqrt{RT}}.$$

En prenant le rapport de ces deux aires, on trouvera

$$\frac{2\pi z}{\sqrt{RT}} : 2\pi z \sqrt{RT} = \frac{1}{RT}$$

ce qui est la mesure de la courbure.

*

III. *Expression par une seule quadrature d'une portion qaelconque de la surface d'un paraboloïde.*

Soit un paraboloïde

$$z = \frac{1}{2}(rx^2 + sxy + ty^2) + \alpha x + \beta y + \gamma.$$

Une portion S de sa surface est généralement représentée par l'intégrale double

$$S = \iint \sqrt{1 + p^2 + q^2}.\,dx\,dy,$$

dont les limites sont les mêmes que pour l'intégrale

$$\iint dx\,dy \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (10)$$

qui représente l'aire de la projection de S sur le plan (xy). Si l'on change les variables x et y en p et q au moyen des relations

$$p = rx + sy + \alpha$$

$$q = sx + ty + \beta,$$

l'expression de S se réduira à

$$S = \frac{\pm 1}{rt - s^2} \iint \sqrt{1 + p^2 + q^2}\, dpdq, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (11)$$

l'intégrale double ayant les mêmes limites que

$$\iint dp\,dq \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (12)$$

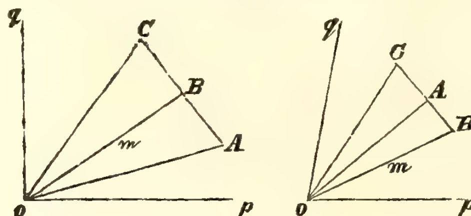
c.-à-d. que l'aire de la figure homographique a celle de l'aire (10)

Si l'on substitue à p et q des coordonnées polaires u et v, prises dans le plan (xy) et qui ont le pôle au point $(p = o, q = o)$, le rayon vecteur étant u et l'argument angulaire v, on aura

$$S = \frac{\pm 1}{rt - s^2} \iint \sqrt{1 + u^2}\, ududv = \pm \frac{1}{3\,(rt - s^2)} \int \frac{[(1 + u^2)^{\frac{3}{2}} - 1]}{u} \cos\psi d\sigma \quad \ldots \ldots (13)$$

où $\cos\psi$ est l'angle de la normale en un point quelconque du contour de l'aire et du rayon vecteur u mené en ce point, et σ la longueur du contour à partir d'un point fixe. Ainsi, pour calculer S on n'aura qu'une seule quadrature, étendue le long du perimètre de l'aire $\iint dp\,dq$.

Si la droite AC fait partie du contour, la partie de la quadrature relative à cette droite, se réduit toujours aux fonctions logarithmiques ou circulaires. Pour faire cette réduc-



tion abaissons du pole O une perpendiculaire m sur la droite AC, qui se trouvera ainsi divisée en deux parties AB et CB; on calculera ensuite les valeurs de l'intégrale (13) relatives à chacune de ces longueurs et on prendra la somme ou la différence. Si l'on prend l'origine de σ au pied de la perpendiculaire m, on aura à calculer des intégrales de la forme

$$\int_o^\sigma \frac{[(1+u^2)^{\frac{3}{2}}-1]}{u}\cos\psi d\sigma.$$

Or

$$u^2=\sigma^2+m^2, \qquad \cos\psi=\frac{m}{\sqrt{\sigma^2+m^2}}$$

ce qui réduit l'intégrale à

$$m\int_o^\sigma \frac{[(1+\sigma^2+m^2)^{\frac{3}{2}}-1]}{\sigma^2+m^2}d\sigma$$

$$=\frac{m\sigma}{2}\sqrt{\sigma^2+m^2+1}+\frac{m(3+m^2)}{2}\log\left(\frac{\sigma+\sqrt{\sigma^2+m^2+1}}{\sqrt{m^2+1}}\right)+\operatorname{arctg}\left(\frac{\sigma}{m\sqrt{\sigma^2+m^2+1}}\right)-\operatorname{arctg}\left(\frac{\sigma}{m}\right).$$

Ainsi, quand le contour d'une portion S de la surface d'un paraboloïde a pour projection sur un plan perpendiculaire à l'axe de la surface un polygone rectiligne, cette surface est carrable au moyen des fonctions logarithmiques et circulaires.

Il suit de là que toute portion de la surface d'un paraboloïde hyperbolique, limitée par quatre génératrices rectilignes, est carrable au moyen des fonctions logarithmiques et circulaires.

Nous ferons encore voir que toute portion de la surface d'un paraboloïde, limitée par l'intersection du paraboloïde avec un plan non parallèle à l'axe, peut être exprimée par une quadrature, qui est réductible aux fonctions elliptiques. Cette réduction peut se faire par un procédé, employé par Gauss dans la solution du problème, que nous avons cité dans l'introduction.

Soit

$$z=\tfrac{1}{2}(rx^2+ty^2)$$

un paraboloïde elliptique où $s>t$ et

$$z=\alpha x+\beta y+\gamma \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(14)$$

un plan non parallèle à l'axe de z. Après avoir éliminé z, on obtient l'équation

$$rx^2+ty^2-2\alpha x-2\beta y-2\gamma=o,$$

de la projection sur le plan (xy) de l'intersection du paraboloïde avec le plan.

Cette courbe est une ellipse qui se transforme au moyen des relations:

$$p=rx, \qquad q=ty$$

en une autre, dont l'équation est

$$\frac{p^2}{r}+\frac{q^2}{t}-\frac{2\alpha p}{r}-\frac{2\beta q}{t}-2\gamma=o$$

ou

$$\frac{(p-\alpha)^2}{r}+\frac{(q-\gamma)^2}{t}-\frac{\alpha^2}{r}-\frac{\beta^2}{t}-2\gamma=o \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

et qui devient

$$\frac{(p-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(q-\beta)^2}{b^2}-1=o \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

si l'on pose

$$\left.\begin{aligned}\sqrt{r\left(\frac{\alpha^2}{r}+\frac{\beta^2}{t}+2\gamma\right)}=a\\ \sqrt{t\left(\frac{\alpha^2}{r}+\frac{\beta^2}{t}+2\gamma\right)}=b\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

Ces valeurs sont les demi-axes de l'ellipse, et l'on a $a > b$ parce que l'on suppose $r > t$.

Il est encore à remarquer que α et β sont les coordonnées du centre de l'ellipse (16) et que les directions des axes positifs de x et y peuvent être tellement choisies, que α et β seront positives.

Cela posé, la portion finie de la surface du paraboloïde, limitée par la section plane (14), sera exprimée par

$$S=\frac{1}{3rt}\int\left[(1+u^2)^{\frac{3}{2}}-1\right]dv$$

où l'on a

$$u^2=p^2+q^2, \quad u\cos v=p, \quad u\sin v=q,$$

l'intégrale étant étendue à toutes les valeurs de l'angle v qui répondent aux points du contour de l'ellipse (16). Quand γ est positif, c.-à-d. quand le plan (14) coupe l'axe des z positifs, le point ($p=o$, $q=o$), qui est le sommet de l'angle v, se trouve dans l'intérieur de l'ellipse; car la première partie de l'équation (15) devient dans ce cas négative pour $p=o$ et $q=o$. Il faut donc dans ce cas étendre l'intégrale de $v=o$ à $v=2\pi$ c.-à-d.

$$S=\frac{1}{3rt}\int_0^{2\pi}(1+u^2)^{\frac{3}{2}}dv-\frac{2\pi}{3rt}.$$

Quand γ est négatif, le point ($p=o$, $q=o$) sera extérieur à l'ellipse, et l'on aura pour chaque valeur de v deux valeurs positives de u que nous désignerons par

$$u_1 \text{ et } u_2$$

et qui sont les racines de l'équation

$$\frac{(u\cos v-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(u\sin v-\beta)^2}{b^2}-1=o$$

par rapport à u.

Les valeurs limites de v sont dans ce cas les racines de l'équation

$$u_1 = u_2$$

par rapport à v. Cette équation se réduit facilement à

$$(\alpha^2 - a^2)\,\mathrm{tang}^2 v + 2\alpha\beta\,\mathrm{tang}\, v + \beta^2 - b^2 = o,$$

d'où l'on tire

$$\mathrm{tang}\, v = \frac{\alpha\beta \pm \sqrt{a^2\beta^2 + \alpha^2 b^2 - a^2 b^2}}{\alpha^2 - a^2}.$$

Ces deux valeurs sont nécessairement réelles parce que

$$a^2\beta^2 + \alpha^2 b^2 - a^2 b^2 > o.$$

Désignant par v_1 l'angle dont la tangente est

$$\frac{\alpha\beta - \sqrt{a^2\beta^2 + \alpha^2 b^2 - a^2 b^2}}{\alpha^2 - a^2}$$

et par v_2 l'angle dont la tangente est

$$\frac{\alpha\beta + \sqrt{a^2\beta^2 + \alpha^2 b^2 - a^2 b^2}}{\alpha^2 - b^2}$$

on aura

$$S = \frac{1}{3rt}\int_{v_1}^{v_2} \left[(1 + u_2^2)^{\frac{3}{2}} - (1 + u_1^2)^{\frac{3}{2}}\right] dv.$$

Dans les deux cas on aura à intégrer des différentielles de la forme

$$d\Omega = (1 + u^2)^{\frac{3}{2}}\, dv, \quad \text{. . . . . } (18)$$

où l'on doit substituer à u sa valeur tirée de l'équation

$$\frac{(u\cos v - \alpha)^2}{a^2} + \frac{(u \sin v - \beta)^2}{b^2} = 1$$

à laquelle on satisfait en posant

$$\left.\begin{aligned} u\cos v - \alpha &= a\cos\varphi \\ u\sin v - \beta &= b\sin\varphi, \end{aligned}\right\} \quad \text{. } (19)$$

l'angle φ étant une quantité auxiliaire qu'il est convenable d'introduire dans le calcul à la place de v. On trouve facilement

$$u^2 = (\alpha + a\cos\varphi)^2 + (\beta + b\sin\varphi)^2$$

$$\mathrm{tang}\, v = \frac{\beta + b\sin\varphi}{\alpha + a\cos\varphi},$$

$$dv = \frac{(\alpha b\cos\varphi + a\beta\sin\varphi + ab)\,d\varphi}{(\alpha + a\cos\varphi)^2 + (\beta + b\sin\varphi)^2},$$

ce qui convertit l'expression de $d\Omega$ en

$$d\Omega = [1 + (\alpha + a\cos\varphi)^2 + (\beta + b\sin\varphi)^2]^{\frac{3}{2}} \frac{(\alpha b\cos\varphi + a\beta\sin\varphi + ab)\,d\varphi}{(\alpha + a\cos\varphi)^2 + (\beta + b\sin\varphi)^2}.$$

En comparant cette expression à celles qui ont été traitées par Gauss et par Jacobi dans les mémoires que nous avons cités dans l'introduction, on verra facilement qu'elle est sujette aux mêmes réductions au moyen d'une substitution de la forme

$$\left.\begin{aligned} \cos\varphi &= \frac{m\cos\psi + n\sin\psi + s}{m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''} \\ \sin\varphi &= \frac{m'\cos\psi + n'\sin\psi + s'}{m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''}. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

Le but de ces réductions est de faire évanouir sous le radical les premières puissances de $\sin\varphi$ et $\cos\varphi$, c.-à-d. de transformer l'expression

$$\rho^2 = 1 + (\alpha + a\cos\varphi)^2 + (\beta + b\sin\varphi)^2$$

en une autre de la forme

$$\frac{A\cos^2\psi + B\sin^2\psi + C}{(m''\cos\psi + n''\sin\psi + s'')^2}.$$

Si l'on pose pour abréger

$$\cos\varphi = x, \qquad \sin\varphi = y$$

$$\cos\psi = x', \qquad \sin\psi = y',$$

les formules (20) de viendront

$$x = \frac{mx' + ny' + s}{m''x' + n''y' + s''},$$

$$y = \frac{m'x' + n'y' + s'}{m''x' + n''y' + s''}.$$

Elles représentent sous cette forme les relations les plus générales de deux figures homographiques planes, c.-à-d. d'une figure plane et de sa perspective sur un autre plan. Si l'on considère x et y comme les coordonnées d'un point d'une figure plane rapportée à des axes quelconques, les valeurs de x' et y' représenteront les coordonnées par rapport à d'autres axes de la perspective du point (x, y) sur le plan $(x'\,y')$ pour une certaine position de l'oeil, et on pourra toujours déterminer le tableau et la position de l'oeil pour chaque système de valeurs de m, n, m' .... Dans la question qui nous occupe ces valeurs ne sont pas données; mais il faut les déterminer de manière à satisfaire aux conditions suivantes:

1) que l'on ait en même temps

$$x^2 + y^2 = 1 \text{ et } x'^2 + y'^2 = 1,$$

c.-à-d. que la perspective du cercle représenté par la première équation soit aussi un cercle.

2) que l'on ait en même temps

$$1 + (\alpha + ax)^2 + (\beta + by)^2 = o$$

et

$$Ax'^2 + By'^2 + C = o$$

Ces équations représentent deux lieux imaginaires du 2e ordre; le second devant être concentrique au cercle $x'^2 + y'^2 = 1$.

Ainsi la détermination des valeurs $m, n, s, m', \ldots.$ se réduit à trouver: les positions du tableau et de l'oeil, pour lesquelles un cercle et un lieu imaginaire du 2e ordre soient représentés en perspective par un cercle et un lieu imaginaire concentrique à ce second cercle. Dans le mémoire de Jacobi: *De transformatione integralis duplici indéfiniti etc.* Journal von A. Crelle T. 8 et dans la 2e addition faite par M. Moutard à l'ouvrage de M. Poncelet: *Applications d'analyse et de Géométrie*, se trouvent touts les détails qui se rapportent à ce problème de Géométrie.

Gauss fait voir dans son mémoire (*Determinatio attractionis etc.*) que la détermination des constantes $m, n, s, m', \ldots.$ se ramène à déterminer les axes principaux d'un lieu géométrique du 2e ordre à trois dimensions. Et M. Bour, en analysant la solution de Gauss, a donné une nouvelle interprétation de la substitution (20) (Journal de l'école polytechnique 36 cahier).

La solution analytique de la question dont il s'agit, consiste à faire évanouir les rectangles dans une forme quadratique homogène du 2e dégré à trois variables, au moyen d'une substitution linéaire orthogonale.

Pour rendre les formules (20) homogènes, posons

$$\cos\varphi = \frac{x}{y}, \qquad \sin\varphi = \frac{y}{z}$$

$$\cos\psi = \frac{x'}{z'}, \qquad \sin\psi = \frac{y'}{z'},$$

ce qui donne

$$\frac{x}{z} = \frac{mx' + ny' + sz'}{m''x' + n''y' + s''z'}, \qquad \frac{y}{z} = \frac{m'x' + n'y' + s'z'}{m''x' + n''y' + s''z'}$$

et rien n'empèche de faire

$$\left.\begin{aligned} x &= mx' + ny' + s'z' \\ y &= m'x' + n'y' + s'z' \\ z &= m''x' + n''y' + s''z'. \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

Les conditions

$$\cos^2\varphi + \sin^2\varphi = 1, \qquad \cos^2\psi + \sin^2\psi = 1$$

deviennent:

$$x^2 + y^2 = z^2, \qquad x'^2 + y'^2 = z'^2,$$

auxquelles on satisfait, en posant

$$\left.\begin{array}{r} m^2+m'^2-m''^2=1 \\ n^2+n'^2-n''^2=1 \\ -\quad s^2-s'^2+s''^2=1 \end{array}\right\} \quad \dots\dots (22)$$

$$\left.\begin{array}{r} ns+n's'-n''s''=o \\ sm+s'm'-s''m''=o \\ mn+m'n'-m''n''=o \end{array}\right\} \quad \dots\dots (23)$$

La valeur de ρ^2 donne

$$\rho^2 z^2 = (\alpha z + ax)^2 + (\beta z + by)^2 + z^2 \quad \dots\dots (24)$$

ce qui doit se transformer en

$$\rho^2 z^2 = Ax'^2 + By'^2 + Cz'^2.$$

Au moyen des relations (22) et (23) on résout facilement les équations (21) et l'on trouve

$$\left.\begin{array}{l} x' = mx + m'y - m''z \\ y' = \quad nx + n'y - n''z \\ z' = -sx - s'y + s''z \end{array}\right\} \quad \dots\dots (25)$$

Les 6 relations (22) et (23) peuvent être remplacées, comme l'on sait, par les suivantes:

$$\left.\begin{array}{rr} m^2+n^2-s^2=1 & -m'm''-n'n''+s's''=0 \\ m'^2+n'^2-s'^2=1 & -\quad m''m-n''n+s''s=0 \\ -m''^2-n''^2+s''^2=1 & mm'+nn'-ss'=0 \end{array}\right\} \quad \dots\dots (26)$$

que l'on trouve en identifiant les expressions:

$$x'^2+y'^2-z'^2 \text{ et } x^2+y^2-z^2$$

au moyen des formules (25).

Désignant par $\varphi(x, y, z)$ le second membre de la formule (24), on doit avoir

$$\varphi(x, y, z) = Ax'^2 + By'^2 + Cz'^2.$$

Cette équation doit être identique après la substitution des valeurs (25) à x', y', z'. Cela posé, prenons les dérivées partielles des deux membres par rapport à x, y, z; nous aurons

$$\left.\begin{array}{l} \varphi'_x(x, y, z) = \quad 2Ax'm + 2By'n - 2Cz's \\ \varphi'_y(x, y, z) = \quad 2Ax'm' + 2By'n' - 2Cz's' \\ \varphi'_z(x, y, z) = -2Ax'm'' - 2By'n'' + 2Cz's'' \end{array}\right\} \quad \dots\dots (27)$$

Posant $x = m$, $y = m'$, $z = m''$, on trouve $x' = 1$, $y' = 0$, $z' = 0$, ce qui donne

$$\left.\begin{array}{l} \varphi'_m\ (m, m', m'') = 2Am \\ \varphi'_{m'}\ (m, m', m'') = 2Am' \\ \varphi'_{m''}(m, m', m'') = -2Am'' \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (28)$$

Développant les dérivées partielles on aura les équations:

$$\left.\begin{array}{lll} (a^2 - A)m & & + \alpha a m'' = o \\ & (b^2 - A)m' & + \beta b m'' = o \\ \alpha a m & + \beta b m' & + (\alpha^2 + \beta^2 + 1 + A)m'' = o \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (29)$$

qui sont linéaires et homogènes par rapport à m, m', m''.

Éliminant ces valeurs on obtiendra une équation du 3[e] dégré par rapport à l'inconnue A, que nous désignerons par

$$\Delta(A) = o;$$

le premier membre n'est autre chose que le déterminant

$$\left.\begin{array}{lll} a^2 - A, & 0, & \alpha a \\ 0, & b^2 - A, & \beta b \\ \alpha a, & \beta b, & \alpha^2 + \beta^2 + 1 + A \end{array}\right| \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (30)$$

En développant cette expression on trouvera

$$(a^2 - A)(b^2 - A)(\alpha^2 + \beta^2 + 1 + A) - \beta^2 b^2 (a^2 - A) - \alpha^2 a^2 (b^2 - A) = o \quad \ldots \quad (31)$$

On obtiendra de même des équations en B et C. Posant $x = n$, $y = n'$, $z = n''$, on trouvera $x' = o$, $y' = 1$, $z' = o$, ce qui réduit les équations (27) à

$$\left.\begin{array}{l} \varphi'_n\ (n, n', n'') = 2Bn \\ \varphi'_{n'}\ (n, n', n'') = 2Bn' \\ \varphi'_{n''}(n, n', n'') = -2Bn'' \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (32)$$

et le résultat de l'élimination de n, n', n'' sera

$$\Delta(B) = o.$$

Enfin pour $x = s$, $y = s'$, $z = s''$ on aura $x' = o$, $y' = o$, $z' = 1$, et par suite

$$\left.\begin{array}{l} \varphi'_s\ (s, s', s'') = -2Cs \\ \varphi'_{s'}\ (s, s', s'') = -2Cs' \\ \varphi'_{s''}(s, s', s'') = +2Cs'' \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (33)$$

ce qui donne par l'élimination de s, s', s'' l'équation

$$\Delta(-C) = o.$$

Ainsi les inconnues: $A, B, -C$ sont les trois racines de l'équation

$$\Delta(u) = o \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (34)$$

par rapport à u. Or l'on sait que ces racines sont toutes réelles. Mais on le verra encore en séparant ces racines par la substitution à u dans le premier membre de l'équation (33) des valeurs successives:

$$-\infty, \quad 0, \quad b^2, \quad a^2.$$

Les résultats de cette substitution donneront la suite de signes:

$$- + - +$$

qui présentent trois variations; par conséquent l'équation $\Delta(u) = o$ a: une racine négative, une racine positive entre 0 et b^2 et une racine positive entre b^2 et a^2.

La somme des équations (28) multipliées respectivement par m, m', m'' donne

$$\varphi(m, m', m'') = 2A$$

On trouvera de même au moyen des équations (31) et (32)

$$\varphi(n, n', n'') = 2B \text{ et } \varphi(s, s', s'') = 2C;$$

or $\varphi(x, y, z)$ étant positive pour tout système de valeurs réelles de x, y, z, il faut absolument que A, B, C soient positives, ce qui exige que $-C$ soit la racine négative de l'équation $\Delta(u) = o$,

Le choix des deux autres racines pour A et B est arbitraire. Nous supposerons que $A > B$.

Les valeurs de A, B, C étant déterminées par la résolution de l'équation $\Delta(u) = o$, il restera à trouver les valeurs de: $m, n, m', n, \ldots$.

Désignant par $\Delta_{k,i}$ le déterminant mineur de Δ que l'on formera en effaçant dans la case (30) la ligne du rang k et la colonne du rang i, on aura $\Delta_{k,i} = \Delta_{i,k}$ parce que Δ est un déterminant symétrique. Par la propriété des équations linéaires homogènes on satisfait aux équation (28) en posant

$$\frac{m}{\Delta_{k,1}} = \frac{m'}{\Delta_{k,2}} = \frac{m''}{\Delta_{k,3}}$$

ou

$$m : m' : m'' = \begin{cases} \Delta_{1,1} : \Delta_{1,2} : \Delta_{1,3} \\ \Delta_{2,1} : \Delta_{2,2} : \Delta_{2,3} \\ \Delta_{3,1} : \Delta_{2,3} : \Delta_{3,3}, \end{cases}$$

d'où l'on tire

$$m^2 : m'^2 : m''^2 : m'm'' : mm'' : mm'$$

$$= \Delta_{1,1} : \Delta_{2,2} : \Delta_{3,3} : \Delta_{2,3} : \Delta_{1,3} : \Delta_{1,2}.$$

Soit λ le rapport commun dans ces proportions. On trouvera facilement

$$\lambda = \frac{m^2 + m'^2 - m''^2}{\Delta_{1,1} + \Delta_{2,2} - \Delta_{3,3}}.$$

Or, le numérateur est égal à 1 et le dénominateur se réduit à

$$(b^2 - A)(\alpha^2 + \beta^2 + 1 + A) - \beta^2 b^2$$

$$+ (a^2 - A)(\alpha^2 + \beta^2 + 1 + A) - \alpha^2 a^2$$

$$- (a^2 - A)(b^2 - A),$$

ce qui est la dérivée de Δ par rapport à A, prise avec le signe —, c.-à-d.

$$\lambda = -\frac{1}{\Delta'(A)};$$

mais

$$\Delta(u) = (u - A)(u - B)(u + C),$$

donc

$$\lambda = -\frac{1}{(A - B)(A + C)}.$$

Par conséquent

$$m'm'' = \lambda\Delta_{2,3} = -\lambda\beta b(a^2 - A)$$

$$mm'' = \lambda\Delta_{3,1} = -\lambda\alpha a(b^2 - A)$$

$$mm' = \lambda\Delta_{1,2} = \lambda\alpha\beta ab,$$

ce qui donne

$$m = \pm\sqrt{\frac{\lambda\Delta_{1,2}\,\Delta_{3,1}}{\Delta_{2,3}}} = \pm\sqrt{\frac{\alpha^2 a^2 (A - b^2)}{(A - B)(A + C)(a^2 - A)}}$$

$$m' = \mp\sqrt{\frac{\lambda\Delta_{1,2}\,\Delta_{2,3}}{\Delta_{3,1}}} = \mp\sqrt{\frac{\beta^2 b^2 (a^2 - A)}{(A - B)(A + C)(A - b^2)}}$$

$$m'' = \mp\sqrt{\frac{\lambda\Delta_{2,3}\,\Delta_{3,1}}{\Delta_{1,2}}} = \mp\sqrt{\frac{(a^2 - A)(A - b^2)}{(A - B)(A + C)}}.$$

Ces valeurs sont réelles. Les signes de m' et m'' doivent être contraires au signe de m parce-que les produits mm' et mm'' sont négatifs, en supposant, comme il est dit plus haut, que α et β sont positifs.

On trouvera de même

$$n'n'' = -\lambda_1\beta b(a^2 - B)$$

$$nn'' = -\lambda_1\alpha a(b^2 - B)$$

$$nn' = \lambda_1\alpha\beta ab$$

où

$$\lambda_1 = \frac{1}{(A - B)(B + C)};$$

par conséquent

$$n = \pm \sqrt{\frac{\alpha^2 a^2 (b^2 - B)}{(A - B)(B + C)(b^2 - B)}}$$

$$n' = \pm \sqrt{\frac{\beta^2 b^2 (a^2 - B)}{(A - B)(B + C)(b^2 - B)}}$$

$$n'' = \mp \sqrt{\frac{(a^2 - B)(b^2 - B)}{(A - B)(B + C)}}.$$

Enfin on aura

$$s's'' = - \lambda_2 \beta b (a^2 + C)$$

$$ss'' = - \lambda_2 \alpha a (b^2 + C)$$

$$ss' = \lambda_2 \alpha \beta a b$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{(A + C)(B + C)}$$

$$s = \pm \sqrt{\frac{\alpha^2 a^2 (b^2 + C)}{(A + C)(B + C)(a^2 + C)}}$$

$$s' = \pm \sqrt{\frac{\beta^2 b^2 (a^2 + C)}{(A + C)(B + C)(b^2 + C)}}$$

$$s'' = \mp \sqrt{\frac{(a^2 + C)(b^2 + C)}{(A + C)(B + C)}}.$$

Il est facile de s'assurer que ces formules s'accordent avec celles qui se trouvent dans les mémoires de Gauss, Jacobi et Bour. Ayant calculé au moyen de ces formules les valeurs de $m, m', m'', n' \ldots$, on formera les expressions de

$$\cos\varphi = \frac{m \cos\psi + n \sin\psi + s}{m'' \cos\psi + n'' \sin\psi + s''}, \qquad \sin\varphi = \frac{m' \cos\psi + n' \sin\psi + s'}{m'' \cos\psi + n'' \sin\psi + s''},$$

d'où l'on tire

$$d\varphi = \frac{\pm d\psi}{m'' \cos\psi + n'' \sin\psi + s''}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (35)$$

ce qui est facile de démontrer de la manière suivante:

Prenant les différentielles des expressions (21)

$$dx = m dx' + n dy' + s dz'$$

$$dy = m' dx' + n' dy' + s' dz'$$

$$dz = m'' dx' + n'' dy' + s'' dz',$$

et formant la valeur de $dx^2 + dy^2 - dz^2$, eu égard aux formules (22) et (23), on trouve

$$dx^2 + dy^2 - dz^2 = dx'^2 + dy'^2 - dz'^2.$$

Or
$$x = z\cos\varphi, \qquad y = z\sin\varphi$$
$$x' = z'\cos\psi, \qquad y' = z'\sin\psi;$$
par conséquent
$$dx^2 + dy^2 = dz^2 + z^2\,d\varphi^2$$
$$dx'^2 + dy'^2 = dz'^2 + z'^2\,d\psi^2;$$
d'ou l'on tire
$$z^2 d\varphi^2 = z'^2 d\psi^2,$$
et
$$d\varphi = \pm\frac{z'd\psi}{z}.$$
C'est précisément la formule (35).

La valeur du dénominateur
$$m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''$$
a toujours le même signe que s'', car on a l'identité
$$(m''\cos\psi + n''\sin\psi)^2 + (m''\sin\psi - n''\cos\psi)^2 = m''^2 + n''^2 = s''^2 - 1$$
qui montre que la valeur de
$$m''\cos\psi + n''\sin\psi$$
est toujours numériquement plus petite que celle de s''; par conséquent le signe de s'' appartient à la somme
$$m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''.$$
Donc φ et ψ croîtront ensemble, quand $\pm s''$ aura une valeur positive. Dans le cas contraire φ diminue quand ψ croît.

Pour calculer ψ au moyen de φ, Gauss a donné une formule très commode que l'on trouve comme il suit:

Posant
$$\sqrt{s''^2 - 1} = \delta,$$
nous aurons en vertu des relations (22) et (26)
$$\delta^2 = s^2 + s'^2 = m''^2 + n''^2,$$
$$z\delta + sx + s'y = (s'' + \delta)(z'\delta + m''x' + n''z')$$
$$z\delta - sx - s'y = (s'' - \delta)(z'\delta - m''x' - n''z'),$$
d'où l'on tire
$$\frac{\delta - s\cos\varphi - s'\sin\varphi}{\delta + s\cos\varphi + s'\sin\varphi} = \frac{s'' - \delta}{s'' + \delta}\cdot\frac{\delta - m''\cos\psi - n''\sin\psi}{\delta + m''\cos\psi + n''\sin\psi},$$
et faisant
$$\frac{s}{\delta} = \cos\varphi_0, \qquad \frac{s'}{\delta} = \sin\varphi_0$$
$$\frac{m''}{\delta} = \cos\psi_0, \qquad \frac{n''}{\delta} = \sin\psi_0,$$

on aura

$$\operatorname{tang}^2 \tfrac{1}{2}(\varphi - \varphi_0) = \frac{s'' - \delta}{s'' + \delta} \operatorname{tang}^2 \tfrac{1}{2}(\psi - \psi_0);$$

mais

$$\pm \sqrt{\frac{s'' - \delta}{s'' + \delta}} = \sqrt{\frac{(s'' - \delta)^2}{s''^2 - \delta^2}} = \pm (s'' - \delta),$$

par conséquent

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(\varphi - \varphi_0) = \pm (s'' - \delta) \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(\psi - \psi_0).$$

La différence $s'' - \delta$ ayant le même signe que s'', il faut que le signe $\pm$ s'accorde avec celui de la formule (35); parce que la tangente croît toujours avec l'arc.

Si l'on fait encore $\pm \delta = \operatorname{tang} \omega$, $\pm s'' = \sec \omega$, on aura $\pm (s'' - \delta) = \operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\omega}{2}\right)$

et
$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(\varphi - \varphi_0) = \operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\omega}{2}\right) . \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(\psi - \psi_0).$$

Cette formule servira à calculer les limites de l'intégration par rapport à la variable ψ au moyen de limites qui se rapportent à φ. Quand les limites par rapport à φ sont o et 2π, ceux de ψ seront o et $\pm 2\pi$.

Après la substitution de ψ à φ, la formule $d\Omega$ prendra la forme

$$f(\cos\psi, \sin\psi, \sqrt{A\cos^2\psi + B\sin^2\psi + C})\, d\psi,$$

et son intégrale se réduira, au moyen des règles connues (voyez *la théorie des fonctions elliptiques de Legendre*), à des fonctions elliptiques, dont l'argument est la fonction de la première espèce

$$\int_o^\psi \frac{d\psi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2\psi}}$$

qui a pour module la valeur

$$k = \sqrt{\frac{A - B}{A + C}}.$$

On n'a pas besoin de faire les transformations précédentes quand $\alpha = o$ et $\beta = o$, c.-à-d. quand le plan sécant

$$z = \alpha x + \beta y + \gamma$$

est perpendiculaire à l'axe du paraboloïde, car alors la fonction qui porte dans $d\Omega$ le radical, prend la forme

$$\sqrt{1 + a^2\cos^2\varphi + b^2\sin^2\varphi} = \sqrt{1 + a^2 - (a^2 - b^2)\sin^2\varphi}$$

et se ramène immédiatement aux fonctions elliptiques, dont l'argument est

$$\int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{1-k^2\sin^2\varphi}},$$

où

$$k=\sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2+1}}.$$

Soit encore un paraboloïde hyperbolique

$$z=\tfrac{1}{2}(rx^2+ty^2),$$

r étant positif et t négatif.

Considérons une portion S de sa surface limitée par les intersections du paraboloïde avec deux plans menés par l'axe z

$$y=\lambda_1 x, \qquad y=\lambda_2 x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

et un plan qui coupe l'axe

$$z=\alpha x+\beta y+\gamma. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (37)$$

Au moyen des relations

$$p=rx, \qquad q=ty$$

les deux plans (36) se transforment en

$$q=\frac{t}{r}\lambda_1 p, \qquad q=\frac{t}{r}\lambda_2 p.$$

Désignant par v_1 et v_2 les angles que ces plans font avec le plan zx, nous aurons

$$v_1=\operatorname{arctg}\left(\frac{t}{r}\lambda_1\right), \qquad v_2=\operatorname{arctg}\left(\frac{t}{r}\lambda_2\right);$$

ces valeurs sont les limites de l'intégration par rapport à v, et nous supposerons que $v_2>v_1$. L'intersection du plan (37) avec le paraboloïde aura pour projection sur le plan (xy) l'hyperbole

$$rx^2+ty^2-2\alpha x-2\beta y-2\gamma=o$$

qui se transforme en une autre dont l'équation est

$$\frac{(p-\alpha)^2}{r}+\frac{(q-\beta)^2}{t}-\frac{\alpha^2}{r}-\frac{\beta^2}{t}-2\gamma=o$$

ou

$$\frac{(p-\alpha)^2}{a^2}-\frac{(q-\beta)^2}{b^2}-1=o,$$

si l'on pose

$$\sqrt{r\left(\frac{\alpha^2}{r}+\frac{\beta^2}{t}+2\gamma\right)}=a$$

$$\sqrt{-t\left(\frac{\alpha^2}{r}+\frac{\beta^2}{t}+2\gamma\right)}=b.$$

Ces valeurs sont les demi-axes de l'hyperbole; α et β sont les coordonnées du centre que l'on

peut toujours supposer positives, en choisissant convenablement les directions des axes positifs de x et y.

La valeur de u sera donnée par l'équation

$$\frac{(u\cos v - \alpha)^2}{a^2} - \frac{(u\sin v - \beta)^2}{b^2} - 1 = o.$$

On satisfait à cette équation au moyen d'une variable auxiliaire φ en posant

$$u\cos v - \alpha = a\sec\varphi$$

$$u\sin v - \beta = b\operatorname{tang}\varphi,$$

d'où l'on tire

$$u^2 = (\alpha + a\sec\varphi)^2 + (\beta + b\operatorname{tang}\varphi)^2 = \frac{(\alpha\cos\varphi + a)^2 + (\beta\cos\varphi + b\sin\varphi)^2}{\cos^2\varphi}$$

$$\operatorname{tang} v = \frac{\beta\cos\varphi + b\sin\varphi}{\alpha\cos\varphi + a}$$

$$dv = \frac{(ab\cos\varphi - a\beta\sin\varphi + \alpha b)\,d\varphi}{(\alpha\cos\varphi + a)^2 + (\beta\cos\varphi + b\sin\varphi)^2};$$

par conséquent pour trouver S on doit intégrer une expression de la forme

$$\frac{[\cos^2\varphi + (\alpha\cos\varphi + a)^2 + (\beta\cos\varphi + b\sin\varphi)^2]^{\frac{3}{2}}\,(ab\cos\varphi - a\beta\sin\varphi + \alpha b)\,d\varphi}{(\alpha\cos\varphi + a)^2 + (\beta\cos\varphi + b\sin\varphi)^2}.$$

Au moyen d'une substitution

$$\cos\varphi = \frac{m\cos\psi + n\sin\psi + s}{m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''}, \qquad \sin\varphi = \frac{m'\cos\psi + n'\sin\psi + s'}{m''\cos\psi + n''\sin\psi + s''},$$

on réduira, comme dans le cas précédent, la valeur qui porte l'exposant $\frac{3}{2}$, à la forme

$$\frac{A\cos^2\psi + B\sin^2\psi + C}{(m''\cos\psi + n''\sin\psi + s'')^2}$$

et par suite dS prendra la forme

$$f(\sin\psi, \cos\psi, \sqrt{A\cos^2\psi + B\sin^2\psi + C})\,d\psi$$

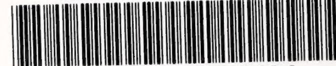
dont l'intégrale se reduit aux fonctions elliptiques, qui ont pour argument

$$\int_o^\psi \frac{d\psi}{\sqrt{1 - k^2\sin^2\psi}}$$

et pour module

$$k = \sqrt{\frac{A - B}{A + C}}.$$




SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01769 5404